



Facultad de Ingeniería
Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería
Agosto 2021

Sostenibilidad Hídrica

Plan de Dirección de Proyecto

Para:

Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta

Integrantes:

Jorge Mario Carrillo Fuentes

Samir Eduardo Carretero Chedraui

Antonio Ramón Nieto López

Laura de Jesús Quintana Fuentes

Santa Marta D.T.C.H, 7 de agosto de 2021



TABLA DE CONTENIDO

Objetivo del Documento.....	8
Glosario	9
Descripción del Proyecto de Ingeniería.....	10
Alineación Estratégica	11
Evaluación de Iniciativa o Proyecto.....	12
Selección de la Idea de Proyecto de Ingeniería.....	12
Cuantificar la Demanda	15
Cuantificar la Oferta.....	15
Demanda Insatisfecha.....	16
Posibilidad de Penetración en el Mercado.....	17
Demanda que Cubriría el Proyecto.....	17
Mercado de Insumo.....	18
Evolución de la Demanda.....	18
Evolución de la Oferta	19
Estudio Técnico y Tecnológico.....	20
Obras de Infraestructura.....	20
Obras de Implementación Tecnológica	21
Capacitaciones para Operación	23
Estudio Político y Legal.....	23
Estudio Económico (Viabilidad Económica)	26
Análisis de viabilidad financiera.	28
Estudio Ambiental	34
Resumen Ejecutivo	34
Descripción Proyecto o Actividad	35
Plan de Cumplimiento Legislación.....	35
Línea de Base en Área de Influencia del Proyecto.	36
Evaluación de Impacto Ambiental.....	38
Plan de Mitigación, Reparación, Compensación.....	39
Plan de Seguimiento	39
Participación Ciudadana.....	40
Análisis de Alternativas	40
Análisis financiero de la alternativa escogida.....	41
Caso de Negocio de Solución Propuesta.....	46
Descripción del Caso	47
Contexto.....	48
Objetivos.....	48
Objetivo General.	48
Objetivos Específicos.	48
Presupuesto	49
Presupuesto General para el Análisis Financiero.....	50
Premisas.....	51
Restricciones	52
Desarrollo del plan	53
Plan de gestión de alcance.....	53
Ciclo de vida del proyecto	54
Enfoque de desarrollo del ciclo de vida del proyecto.....	55
Enunciado del alcance del proyecto.....	56
Supuestos, restricciones y exclusiones del proyecto.....	57



Estructura de desagregación del Trabajo (EDT)	58
Diccionario de la EDT	58
Estrategia de ejecución	59
Plan de gestión de cronograma del proyecto	60
Lista de hitos	60
Cronograma y línea base de cronograma	61
Programa de recursos	61
Requisitos de Recursos	63
Histograma de recursos	63
Plan de gestión de cambios	64
Alcance del plan de gestión de cambios	64
Objeto del plan de gestión de cambio	64
Procedimiento de control de cambios:	64
Plan de gestión de costos del proyecto	67
Bases de estimación de costos	67
Costos y presupuesto	67
Plan de gestión de recursos humanos	69
Plan de bonificación por metas cumplidas	71
Plan de capacitación en instalación de equipos de medición	71
Plan de gestión de interesados	72
Enfoque de la gestión de los interesados	72
Registro de los interesados y grupo de interés	73
Mapa de interesados, grupo de interés y nivel deseado de los interesados	73
Análisis de las partes interesadas	73
Estrategias de gestión para los interesados y seguimiento	73
Plan de gestión de las comunicaciones	74
Objetivo	74
Alcance	74
Responsabilidades	74
Definiciones	75
Condiciones generales	75
Desarrollo	75
Medios de comunicación	76
Matriz de comunicación con interesados	78
Diagrama de flujo de comunicaciones	78
Plan de gestión de calidad	80
Definiciones	80
Política de calidad	86
Aseguramiento de la calidad	87
Auditorías de Calidad	87
Control de la Calidad	89
Plan de gestión de riesgos	90
Matriz de Valoración Probabilidad Impacto	90
Identificación de los escenarios de riesgo	91
Cualificación de riesgos	91
Cuantificación de los escenarios de riesgo	91
Respuesta a los riesgos	92
Plan de acción	92
Reporte de riesgos	93
Costos finales del proyecto	93



Plan de control de la ejecución.....	94
Gestión de la confiabilidad de proyectos.....	95
Plan de gestión de las adquisiciones.....	95
Tipos de contratos y modalidades de selección a utilizar en el proyecto.....	95
Estrategia de adquisiciones.	95
Plan de contratación y compras.	96
Factores claves de éxito del proyecto.	96
Resultado de todas las asignaturas.	97
Ética Profesional.....	97
Catedra Electiva.	97



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.....	15
Tabla 2.....	16
Tabla 3.....	16
Tabla 4.....	19
Tabla 5.....	25
Tabla 6.....	26
Tabla 7.....	29
Tabla 8.....	30
Tabla 9.....	31
Tabla 10.....	32
Tabla 11.....	39
Tabla 12.....	40
Tabla 13.....	41
Tabla 14.....	42
Tabla 15.....	43
Tabla 16.....	44
Tabla 17.....	45
Tabla 18.....	45
Tabla 19.....	46
Tabla 20.....	50
Tabla 21.....	51
Tabla 22.....	56
Tabla 23.....	59
Tabla 24.....	60
Tabla 25.....	76
Tabla 26.....	81
Tabla 27.....	83
Tabla 28.....	87



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	13
Figura 2.....	14
Figura 3.....	20
Figura 4.....	21
Figura 5.....	22
Figura 6.....	22
Figura 7	37
Figura 8.....	38
Figura 9.....	55
Figura 10.....	61
Figura 11	62
Figura 12.....	62
Figura 13.....	62
Figura 14.....	63
Figura 15.....	68
Figura 16.....	72
Figura 17.....	79
Figura 18.....	89
Figura 19.....	93



BITÁCORA DOCUMENTAL

Versión	FECHA	DESCRIPCIÓN VERSIÓN	ELABORACIÓN		REVISION PROYECTO	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma
V0	14-10-20	Primera versión borrador para el grupo	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Larry Obispo.	
V1	20-10-20	Versión entregada materia Formulación y Evaluación de Proyectos	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Larry Obispo.	
V2	12-11-20	Versión entregada materia Legislación y Gestión Ambiental	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Eliana Vergara Vásquez	
V3	10-12-20	Versión entregada materia Ingeniería Económica	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Dra. María Palencia Salas	
V4	10-12-20	Versión entregada materia Ingeniería Económica	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Dra. María Palencia Salas	
V5	23-12-20	Versión Actualizada con comentarios realizados por el Tutor del Plan Proyecto Integrador	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Albeiro Diaz	
V6	06-03-21	Versión entregada materia Gerencia de Proyectos – Técnicas de Programación y Control	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Luis Sepúlveda Ibarguen	
V7	30-08-21	Versión entregada materia Gerencia de Proyectos – Técnicas de Programación y Control	Grupo Sostenibilidad Hídrica		Ing. Albeiro Diaz	

Objetivo del Documento

El objetivo de este documento es presentar un proyecto correspondiente a la implementación de equipos y herramientas sistematizadas para la cuantificación, monitoreo y control de la explotación de los acuíferos del distrito de Santa Marta, a través de sistemas de telemetría, para que los entes ambientales a nivel distrital y departamental encargados puedan cumplir con la normatividad vigente y les permita realizar un adecuado monitoreo sistematizado de los acuíferos, garantizando así la sostenibilidad de los mismos; debido a que no se está realizando una cuantificación, control y seguimiento adecuado de la explotación de las aguas subterráneas, generando un riesgo inminente que contribuye al deterioro prematuro de los acuífero de la ciudad.

Con la implementación de este proyecto, se busca proveer a los entes ambientales competentes de unas herramientas que les permita realizar un monitoreo adecuado de las concesiones para uso de agua subterránea, además de generar un sistema integrado de datos que les sirva para realizar un modelo hidráulico y de esta manera poder tomar decisiones acertadas en cuanto a la conservación y explotación controlada de los acuíferos del distrito de Santa Marta.

Glosario

Acuífero: Reservorios de agua ubicado debajo de la superficie terrestre. Estos permiten la circulación del agua a través de diversas grietas y de la porosidad de su estructura.

Telemetría: Tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas y el posterior envío de la información hacia el operador del sistema.

Modelo hidráulico: Herramienta de ayuda importante para el estudio, diseño y evaluación de obras hidráulicas difíciles de analizar por medio de un modelo matemático.

Macromedidor de flujo: Instrumento de medida para la medición de caudal de un fluido. Estos equipos suelen colocarse en línea con la tubería que transporta el fluido.

Sensor de nivel (Sondas de pozos): Son transmisores de presión especiales para la medición del nivel hidrostático en tanques y pozos.

Concesiones: Permiso que otorga la autoridad ambiental para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas subterráneas para fines de abastecimiento.

Sostenibilidad: Características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.

Sobreexplotación de acuífero: Extracción de agua del subsuelo que se realiza a un ritmo superior al de la infiltración o recarga natural.

CORPAMAG: Corporación Autónoma Regional del Magdalena

DADSA: Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental.



Descripción del Proyecto de Ingeniería

El proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” consiste en el suministro e implementación de equipos y herramientas para la medición y control de la explotación de pozos profundos, a través de sistemas de telemetría, para que los entes ambientales del orden distrital y departamental puedan cumplir con la normatividad vigente, optimicen el recaudo por concepto de concesiones de agua subterránea y el monitoreo sistematizado de los acuíferos, protegiéndolos de la sobreexplotación generando un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta.

Alineación Estratégica

Este proyecto se encuentra alineado con uno de los planes estratégicos de la Corporación Autónoma Regional de Magdalena (CORPAMAG) y del Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA), los cuales son los entes ambientales encargados del seguimiento y vigilancia de la explotación de las aguas subterráneas a nivel distrital y departamental.

Es así como estas entidades dentro de sus objetivos estratégicos principales se encuentra garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos y realizar acciones de seguimiento y regulación a la oferta hídrica teniendo como instrumento de control el seguimiento a la tasa por uso de agua subterránea.

Con la alineación del proyecto con base en los planes estratégicos de los entes ambientales competentes, se busca realizar la implementación de las herramientas de monitoreo, seguimiento y control a través de sistema de telemetría a 50% de las concesiones para explotación y uso de agua subterráneas de los 220 usuarios debidamente legalizados ante el Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental “DADSA”.

Evaluación de Iniciativa o Proyecto

Selección de la Idea de Proyecto de Ingeniería

El proyecto “Monitoreo Sistemizado de Acuíferos en Santa Marta” consiste en el suministro e implementación de equipos y herramientas para la medición y control de la explotación de pozos profundos, a través de sistemas de telemetría, para que los entes ambientales del orden distrital y departamentales puedan cumplir con la normatividad vigente, optimicen el recaudo por concepto de concesiones de agua subterránea y el monitoreo sistemizado de los acuíferos, protegiéndolos de la sobreexplotación generando un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta. Con lo anterior se generaría grandes beneficios en pro de un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta.

Estudio de Mercado

Las entidades ambientales encargadas de otorgar las concesiones para uso y explotación de las aguas subterráneas a nivel distrital y departamental son: Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA) y Corporación Autónoma Regional de Magdalena (CORPAMAG) las cuales a través de la solicitud formal realizada por los potenciales usuarios, las entidades generan un cobro inicial correspondiente al estudio para la prospección y explotación de agua subterránea, mediante el cual se realiza una visita técnica por parte de un funcionario capacitado en donde se determina el uso, características, ubicación y las condiciones bajo las cuales serán utilizada los pozos profundos, y después de realizar los respectivos análisis se determina si se genera o no el permiso para la explotación de la fuente hídrica subterránea.

Actualmente la Corporación Autónoma Regional de Magdalena (CORPAMAG) tiene concesionados para uso y explotación de agua subterránea 194 pozos profundos en el área de influencia departamental de la corporación y el Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA) tiene concesionados para uso y explotación de agua

subterránea en el distrito de Santa Marta 220 pozos profundos; cabe resaltar que al 100% de las concesiones otorgadas por los entes ambientales competentes antes mencionados no se les está realizando un seguimiento, monitoreo y control adecuado ni tienen implementado los equipos de cuantificación a través de un sistema de telemetría.

A continuación, se presenta la figura 1 y 2 en la cual se aprecia la ubicación y distribución de los pozos profundos concesionados en el distrito de Santa Marta y en el área de influencia de Corporación Autónoma Regional del Magdalena, los cuales corresponden a la población objetivo donde se pretende implementar el monitoreo, seguimiento y control sistematizado:

Figura 1

Ubicación y distribución de los pozos profundos concesionados en el distrito de Santa Marta



Nota: Información entregada por la fuente DADSA

Figura 2

Ubicación y distribución de los pozos profundos concesionados en el área de influencia de Corporación Autónoma Regional del Magdalena



Nota: Información entregada por la fuente CORPAMAG

Por consiguiente, el proyecto de “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” pretende:

1. Dar cumplimiento al Decreto 1076 del 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible” y la Ley 1333 del 2009 “Procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones” por parte de los entes ambientales competentes.
2. Aumentar el recaudo por concepto de concesiones de uso de agua subterránea, por parte de los entes encargados en el distrito de Santa Marta.
3. Identificar los usuarios no regulados de agua subterránea y que estos queden registros dentro del sistema de concesiones de los entes ambientales.

Cuantificar la Demanda.

Como el proyecto está encaminado a la implementación del monitoreo, seguimiento y control sistematizado de la explotación de las aguas subterráneas, la demanda del mercado corresponde a la implementación de estas herramientas en las concesiones de los pozos profundos otorgados por el DADSA.

Tabla 1***Número de pozos concesionados de acuerdo con el tipo de uso.***

Tipo de Usuario	Pozos Concesionados
E.S.P.	45
Domestico	120
Industrial	55
Total	220

Nota: Información entregada por la fuente DADSA

De la tabla No. 1 se puede observar que la demanda para la implementación de un sistema de monitoreo, seguimiento y control corresponde a 220 pozos profundos concesionados, de los cuales ninguno tiene implementado el sistema de monitoreo ofrecido por el grupo de sostenibilidad hídrica, lo cual nos abre una gran posibilidad de poder ofertar y competir con la demanda insatisfecha implementada.

Cuantificar la Oferta.

En concordancia con el análisis realizado en la cuantificación de la demanda, el proyecto de Implementación de un sistema de seguimiento, control y evaluación que permita la explotación controlada de los acuíferos en el distrito de Santa marta, se aplicara al 50% de las concesionados de uso y explotación de las aguas subterránea otorgadas por el DADSA, lo que equivale al seguimiento y control de 100 pozos profundos. En la tabla No. 2 se aprecia la oferta por parte del grupo de Sostenibilidad Hídrica para la implementación del sistema de monitoreo seguimiento y control de las concesiones actuales existentes en el distrito de Santa Marta.

Tabla 2***Oferta propuesta por el Grupo de Sostenibilidad Hídrica***

	Pozos Concesionados	Pozos a implementar
Cantidad	220	100

Nota: Información suministrada por Los Autores.

Según estos datos, se puede observar que, con la demanda existente en el mercado actual, la oferta propuesta por el Grupo de Sostenibilidad Hídrica corresponde al 50% de los pozos profundos concesionados.

Demanda Insatisfecha.

Si existe demanda insatisfecha, puesto que ninguno de los entes distritales y departamentales ambientales tienen implementado un sistema de seguimiento, monitoreo y control sistematizado, que les ofrezca los datos para la toma de decisiones para la preservación del acuífero, así como para el cobro real de acuerdo con lo consumido por los usuarios de las concesiones de pozos profundos.

Tabla 3***Demanda insatisfecha de pozos concesionados***

Pozos concesionados (CORPAMAG)	Pozos concesionados (DADSA)	Pozos concesionados con Instrumentación (CORPAMAG)	Pozos concesionados con Instrumentación (DADSA)
194	220	0	0

Nota: Datos recogidos de las fuentes DADSA y CORPAMAG por Los Autores.

De la información presentada en la tabla No. 3, se puede determinarse que para el distrito de Santa Marta con relación al monitoreo, seguimiento y control de los pozos concesionados por los entes ambientales y basado en la cuantificación de la demanda y oferta, existe actualmente en el mercado una demanda insatisfecha del 100%.

Posibilidad de Penetración en el Mercado.

Con el fin de garantizar la implementación de unas herramientas adecuadas a los entes ambientales competentes a nivel distrital y departamental, para proveerlos de un sistema que los ayude a minimizar el deterioro de los acuíferos del distrito y maximizar la sostenibilidad de los mismos, generando así una concientización ante estas entidades sobre la necesidad imperiosa de realizar un seguimiento, monitoreo y control en cada una de las explotaciones de agua subterránea que han sido entregadas en concesión.

Basado en lo anteriormente expuesto y en concordancia con el Decreto 1076 del 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible” y la Ley 1333 del 2009 “Procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones”, es menester de las entidades ambientales competentes dar cumplimiento a esta normativa en cuanto a seguimiento, control y sostenibilidad de los acuíferos se refiere.

Generando una sensibilización ante las corporaciones ambientales el proyecto de “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” busca proveer el sistema integrado necesario para controlar y cuantificar la explotación desmedida del agua subterránea por parte de los usuarios que poseen concesiones autorizadas por los entes ambientales, creando como estrategia el cumplimiento riguroso de las normativas ambientales y la protección de los acuíferos, además de que dichas entidades aumenten el recaudo por concepto de explotación de agua subterránea y el seguimiento, monitoreo y control de los consumos para la toma de decisiones en la protección del acuífero.

Demanda que Cubriría el Proyecto.

Basados en la determinación y cuantificación de la demanda, con la ejecución del proyecto de “Implementación de un sistema de seguimiento, control y evaluación que permita la explotación controlada de los acuíferos en Santa Marta D.T.C.H., Magdalena” el alcance del mismo pretende cubrir el 50% de los 220 pozos profundos concesionados para la explotación de

agua subterránea en el distrito de Santa Marta, además de incentivar a las corporaciones ambientales de nivel distrital y departamentales en el cumplimiento estricto de la normatividad que regula la explotación y protección de los acuíferos en todo el territorio nacional.

Mercado de Insumo

Para la materialización del proyecto se requieren los siguientes recursos que describimos a continuación:

1. Macromedidores de flujo ultrasónico
2. Transmisores de nivel ultrasónico
3. Sistema de Red LoRaWAN o Sigfox para la implementación de telemetría.
4. Equipo de cómputo de características especiales.
5. Servidores para recopilación y almacenamiento de la información.
6. Grupo interdisciplinarios de profesionales de ingeniería (civiles, electrónico, eléctrico, sistema y ambiental).
7. Personal administrativo y operativo.

Evolución de la Demanda

Tomando como línea base el Decreto 1076 del 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible” y la Ley 1333 del 2009 “Procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones”, los cuales direccionan a los entes y las corporaciones ambientales en el seguimiento, control, protección y sostenibilidad de las fuentes hídricas subterráneas.

Basados en la premisa de que el agua podría considerarse como un recurso no renovable, si no se controla rigurosamente y se le da un tratamiento adecuado, y teniendo en cuenta que las aguas subterráneas representan la mayor parte de los recursos hídricos en el planeta, es necesario que en el Distrito de Santa Marta se implementen métodos indispensables para realizar una gestión, monitoreo y control eficiente, que permita garantizar un uso adecuado

y sostenible de los acuíferos, buscando siempre el cumplimiento de la normatividad legal vigente que rige a los entes ambientales.

El proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” si bien su alcance inicial esta direccionado a cubrir una parte de la demanda insatisfecha de mercado, la visión del mismo es poder despertar el compromiso de los entes ambientales competentes de realizar el seguimiento, monitoreo y control de todos y cada uno de los pozos profundos concesionados tanto a nivel distrital como en toda el área de influencia a cargo de CORPAMAG en el departamento del Magdalena; así como también incentivar a los entes ambientales competentes en la implementación de política y protocolo para la legalización de los usuarios no regulados de uso de agua subterránea y de esta manera aumentar la demanda potencial del mercado.

Evolución de la Oferta

Para la determinación de la evolución de la oferta se tuvo en cuenta la información obtenida a través de las fuentes secundarias como fueron el Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA) y la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), a partir de la base de datos del catastro de pozos profundos concesionados y la proyección de los mismos para el año 2025.

Tabla 4

Evolución de la oferta.

Pozos concesionados actuales (CORPAMA G)	Pozos concesionados actuales (DADSA)	Proyección de Pozos concesionados a instrumentar (CORPAMA G)	Proyección de Pozos concesionados a instrumentar (DADSA)	Proyección de pozos no regulados a legalizar (CORPAMA G)	Proyección de pozos no regulados a legalizar (DADSA)	Proyección total de pozos concesionados a instrumentar
194	220	194	220	40	30	484

Nota: Información suministrada por Los Autores.

Estudio Técnico y Tecnológico

El análisis del estudio técnico del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” el cual se encuentra enmarcado como una obra de infraestructura, también posee un capítulo tecnológico, el cual corresponde al sistema de telemetría mediante el cual funcionara el producto final ofertado y que constituye la viabilidad técnica del proyecto formulado.

Con base en lo anterior, la descripción de las especificaciones técnicas de todos y cada uno de los componentes que forman parte integral del sistema de monitoreo, seguimiento y control de los pozos profundos para explotación de agua subterránea es como se discrimina a continuación:

Obras de Infraestructura

Para la cuantificación de los caudales explotados de los pozos profundos entregados en concesión por los entes ambientales competentes, se utilizarán Macromedidores de flujo tipo ultrasónico cuyos diámetros de entrada y salida varían entre 2 y 4 pulgadas. De igual manera para el monitoreo de la fluctuación de los niveles de caudal presentados en los pozos profundos, se suministrará e instalará transmisor de nivel ultrasónico con carcasa ABS, salida 4-20 Ma 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 Ma, 4 relés 1A. A continuación, en las figuras No.3 y 4 se pueden observar los Macromedidores y sensores de nivel descrito.

Figura 3

Macromedidor de flujo tipo ultrasónico



Nota: La figura muestra un tipo de Macromedidor de flujo ultrasónico. Investigación realizada por Los Autores.

Figura 4

Transmisor de nivel tipo ultrasónico



Nota: La figura muestra un tipo de Transmisor de nivel tipo ultrasónico. Investigación realizada por Los Autores.

Obras de Implementación Tecnológica

Para poder realizar un monitoreo eficiente y eficaz de los pozos profundos concesionados para la explotación de aguas subterráneas, implementara un sistema de telemetría que recepción, almacene y gestione toda la información recibida de la instrumentación instalada en los pozos profundos a través de la implementación de una red LORAWAN o Sigfox mediante la instalación de un Gateway el cual es un módulo que permite la conexión de una red inalámbrica LORA a una red IP, vía Wi-Fi, Ethernet o celular.

Con el almacenamiento y procesamiento de la información recepcionada se construirá la Big Data de todos y cada uno de los puntos donde fue implementado el sistema de monitoreo, y a partir de esta se generara la elaboración del modelo hidráulico el cual simulara el comportamiento de los acuífero del distrito de Santa Marta, convirtiéndose en una herramienta fundamental de apoyo de los entes ambientales competentes en la toma de decisiones oportunas en pro de la conservación, protección y sostenibilidad de los acuíferos monitoreados a través de los pozos profundos concesionados e instrumentados.

Figura 5

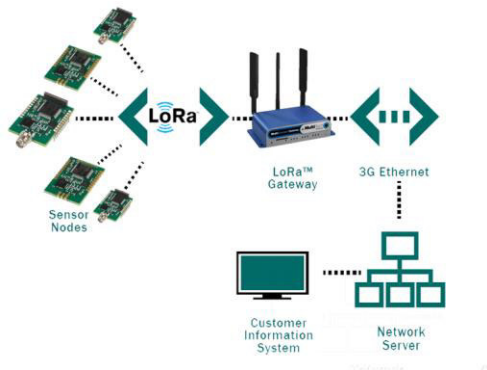
Equipo Gateway para red LORAWAN en exteriores



Nota: La figura muestra el Gateway con módulo EC25AU usado para exteriores. Investigación realizada por Los Autores.

Figura 6

Diagrama de la distribución de una Red LoRaWAN



Nota: La figura muestra la manera como se distribuyen los distintos equipos para organizar una red LoRaWAN. Investigación realizada por Los Autores.

Capacitaciones para Operación

Dentro del marco de la propuesta económica que forma parte del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se encuentra incluido un plan de capacitaciones al personal designado por los entes ambientales, sobre el manejo del paquete de herramientas informáticas implementadas para el monitoreo, seguimiento, control y gestión de los puntos concesionados a través de pozos profundos para la explotación de las fuentes hídricas subterránea del distrito de Santa Marta.

Estudio Político y Legal

En Colombia existe un importante desarrollo normativo en materia ambiental, destacándose el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente emitido mediante el Decreto Ley 2811 de 1974 que acoge los principios de la Convención de Estocolmo de 1972. Posteriormente fue expedido el Decreto 1541 de 1978 que reglamenta las normas relacionadas con el recurso hídrico en todos sus estados, su preservación cualitativa y la protección de los demás recursos que dependen de éste. La Constitución Política colombiana de 1991, redimensionó la protección del medio ambiente e incluyó mecanismos de participación ciudadana para este propósito.

En desarrollo de los nuevos preceptos constitucionales, y de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se expidió la Ley 99 de 1993, que genera un reordenamiento institucional y la conformación del SINA, integrado por el Ministerio del Medio Ambiente e institutos vinculados a este ministerio, las Corporaciones Autónomas Regionales, los departamentos y distritos o municipios. Dentro de la normativa ambiental vigente para la conservación, uso sostenible y manejo de las aguas subterráneas. 1

1 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Programa Nacional de Aguas Subterráneas –PNASUB. <https://www.minambiente.gov.co/index>



En concordancia con lo expuesto y teniendo en cuenta el proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, a continuación, se relacionan las normas decretos, leyes y demás que rigen el uso y manejo de las aguas subterráneas.

Tabla 5

Normas, Leyes y Decretos que rigen el uso y manejo de las aguas subterráneas.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	ASPECTO REGULADO	NORMA
Oferta	Conocimiento	Investigación de Aguas Subterráneas	Decreto 1541/78 art. 178
		Sistema Nacional de Investigación Ambiental	Decreto 1600/94, arts. 146 a 154 y 158
		Permisos de Exploración	Decreto 1541/78 art. 156 a 154 y 158
		Estudios Hidrogeológicos	Ley 373/97, art 10
	Planificación	Sistema Nacional de información Ambiental	Decreto 2811/74 arts. 20 a 24
		Pago por servicios ambientales	Decreto 1541/78 art 172
		Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos	Decreto 1600/94 arts. 1 a 6
			Ley 1450/11 art 210
	Conservación		Decreto 1540/12 art 5
		Protección de Zonas Recarga	Ley 99/93 Art 14
		Decreto 3600/07 art 4	
		Decreto 2372/10 art 29	
OBJETIVO	ESTRATEGIA	ASPECTO REGULADO	NORMA
Demanda	Caracterizar y Cuantificar	Sistema de Información del Recurso Hídrico	Decreto 1323/07
			Decreto Ley 2811/74 arts. 64 a 66
		Registro de Usuarios del Recurso Hídrico	Decreto 1541/78 arts. 257 a 265
			Decreto 303/12
	Usuarios en GIRH	Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables -SIUR y Registro Único Ambiental RUA	Resolución 941/09 Decreto 1541/78 Ley 37/97
		Medición de Consumos Caudal Explotable	Decreto 2811/74 arts. 120 a 122
			Decreto 141/78 art 171 al 199
			R 872/06 art 1, 3 y 4
	Uso Eficiente y Sostenible	Planes Departamentales de Agua	Decreto 3200/08
		Uso Eficiente y Ahorro de Agua	Ley 1450/11 art 210
		Decreto 2811/74 art 133	
		Ley 373/97	
OBJETIVO	ESTRATEGIA	ASPECTO REGULADO	NORMA
Calidad	Ordenamiento y Reglamentación	Ordenamiento del Recurso Hídrico	Decreto 3930/10 art 4 a 8
		Reglamento del uso de las aguas	Decreto 2811/74 arts. 156 y 157 Decreto 1541/78 art 173
	Reducción de la Contaminación		Conc 107 yss.
			Decreto 2811/74 arts. 134
		Prevención y Control de la Contaminación	Decreto 1541/78 arts. 166, 167 y 175
			Decreto 1575/07



Decreto 3930/10 arts. 24-2, 28
y 78

Reconversión a Tecnologías
Limpias

Decreto 3930/10 arts. 61 yss

Nota: Normograma con los principales Decretos, Resoluciones y Leyes que cobijan el proyecto.

Estudio Económico (Viabilidad Económica)

En la estructura del análisis económico del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se tuvieron en cuenta todos y cada uno de los costos de las distintas etapas que conforman la formulación y evaluación, ejecución y operación del proyecto, así como los ingresos que se buscan alcanzar con la puesta en marcha del proyecto basados en el punto de equilibrio financiero del mismo, como se puede apreciar en la tabla No. 6.

Tabla 6

Punto de equilibrio económico

PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO						
			IPC	1,97		
COSTO DEL SERVICIO						
Concepto	Costo del Proyecto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS EJECUCIÓN						
Costos mano de obra	\$ 307.149.150,00					
Costos materiales	\$ 614.298.300,00					
Costos transporte	\$ 102.383.050,00					
Suministros Equipos	\$ 1.438.094.680,00					
Capacitaciones	\$ 171.000.000,00					
Gastos administración	\$ 267.629.293,00					
Total Costo Ejecución	\$ 2.900.554.473,00					
COSTOS OPERACIÓN						
Servicio de energía	\$ 93.616.547,00	18.000.000	18.354.600	18.716.186	19.084.894	19.460.867
Servicio de datos e Internet	\$ 187.233.094,00	36.000.000	36.709.200	37.432.371	38.169.789	38.921.734
Total Costos operación	\$ 280.849.641,00	54.000.000	55.063.800	56.148.557	57.254.683	58.382.601
Total Proyecto	\$ 3.181.404.114,00					
Otros Costos Aplicables al Proyecto						
Mantenimientos equipos	\$ 36.406.435,00	7.000.000	7.137.900	7.278.517	7.421.903	7.568.115
Mantenimientos sistema de red	\$ 40.630.400,00	8.000.000	8.157.600	8.157.600	8.157.600	8.157.600
Gastos publicidad	\$ 52.009.193,00	10.000.000	10.197.000	10.397.881	10.602.719	10.811.593
Total Otros Costos Aplicables al Proyecto	\$ 129.046.028,00	\$ 25.000.000	\$ 25.492.500	\$ 25.833.998	\$ 26.182.222	\$ 26.537.308
TOTAL COSTOS	\$ 3.310.450.142,00					
Proyección del retorno de la inversión y rentabilidad		-71,60%	-35,02%	7,62%	59,34%	120,13%
PROYECCIÓN	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5

Ingresos 1 - (Recaudo concesiones)	36.000.000,00	36.709.200,00	37.432.371	38.169.789	38.921.734
Ingresos 2 - (Ahorro por inversiones en recuperación de los acuíferos)	\$ 800.000.000	1.200.000.000	1.400.000.000	1.700.000.000	2.000.000.000
Utilidad bruta	-\$ 3.181.404.114	-\$ 2.370.404.114	-\$ 1.159.187.414	252.410.959	1.964.398.526
				3.976.782.952	

Nota: Esta tabla muestra toda la inversión del proyecto y los cálculos del retorno en 5 años.

De la tabla No. 6 y haciendo el análisis de viabilidad económica del proyecto para un periodo de 5 años, se puede determinar que los costos en el año cero que corresponde a la inversión que requiere el proyecto asciende a la suma de \$ 3.181.400.114, los cuales se encuentran discriminados de la siguiente manera:

1. Costos de ejecución del proyecto: \$ 2.900.554.473
2. Costos de operación del proyecto: \$ 280.849.641

Una vez que entre en operación el proyecto se generaran unos costos que corresponden a \$ 129.046.028 correspondiente a los mantenimientos de los equipos y del sistema de red y gastos de publicidad, como se muestra a continuación:

3. Costos de mantenimiento: \$ 77.036.835
4. Costos de mercadotecnia: \$ 52.009.193

De la tabla No. 6, en los que respecta a la proyección de los ingresos vs la utilidad bruta en el periodo de tiempo evaluado correspondiente a 5 años, se puede apreciar claramente que para el año 3 el proyecto alcanzaría su punto de equilibrio financiero, en el cual se generaría el retorno de la inversión y a partir de ese punto se empezaría a generar rentabilidad del proyecto.

Es de resaltar además que de la tabla No. 6 los ingresos 1 corresponden al aumento del recaudo por el concepto de cobro de la tasa de uso del agua para las concesiones de explotación de aguas subterráneas en los 5 años del análisis del punto de equilibrio, y los ingresos 2 del proyecto corresponden a los costos que dejarían de invertir los entes ambientales competentes en las acciones necesarias para la recuperación de los acuíferos debido a las sobreexplotaciones por la falta de control, seguimiento y monitoreo de los mismos.

Del estudio económico realizado para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se puede concluir que para el periodo del tiempo evaluado (5 años) es viable financieramente.

Análisis de viabilidad financiera.

En la presente sección se realizó un análisis financiero más profundo de la alternativa escogida como la opción del proyecto a evaluar, el cual corresponde a la “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, dicho análisis se realizó a partir de tres alternativas evaluadas con diferentes tiempos de ejecución y con variación en las premisas en cada una, calculando el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Costo-Beneficio (RCB), Valor Anual Equivalente (VAE) y el cálculo del VPN para proyecto con diferentes periodos de tiempo tomando como base el Mínimo Común Múltiplo (MCM).

Las tres alternativas analizadas para la etapa de construcción del proyecto se describen a continuación con sus respectivas premisas:

1. Alternativa 1:

Periodo: 4 trimestres

Tasa impositiva: 7.50% correspondiente a un 30% de impuestos en el periodo evaluado.

Tasa de Descuento: 4.09% trimestral, la cual fue convertida en el convertidor de tasas de diferentes periodos de la página web del grupo Bancolombia, a partir de la Tasa de Descuento anual calculada en el formato de Excel adjunto.

Tasa de Descuento préstamo bancario: 0.87% trimestral tomada de la página de la Superintendencia Financiera de Colombia - Tasa de crédito preferencial de Bancolombia

Forma de pago o ingresos de la alternativa: Sin anticipo y cuatro pagos trimestrales de 25% cada uno.

Tabla 7

Tabla con la alternativa 1

Y	E	FCN
-	\$ 1,218,232,879	-\$ 1,218,232,879
725,138,618.18	326,435,636.86	398,702,981.31
725,138,618.18	326,435,636.86	398,702,981.31
725,138,618.18	322,085,636.86	403,052,981.31
725,138,618.18	317,735,636.86	407,402,981.31

TIR	12.05%
VPN	237,220,947.53
VPI	\$2,626,603,770.30
VPE	\$2,389,382,822.77
RCB	1.10
VAE	\$65,490,681.18

Nota: Elaborado por el autor

2. Alternativa 2:

Periodo: 6 trimestres

Tasa impositiva: 5.00% correspondiente a un 30% de impuestos en el periodo evaluado.

Tasa de Descuento: 4.09% trimestral, la cual fue convertida en el convertidor de tasas de diferentes periodos de la página web del grupo Bancolombia, a partir de la Tasa de Descuento anual calculada en el formato de Excel adjunto.

Forma de pago o ingresos de la alternativa: Anticipo del 40% y cuatro pagos trimestrales de 10% y un pago final de 20%.

Incremento del salario a partir del año 2021: 13.9% anual tomado de la Pagina Web Revista Dinero - incremento salario mínimo para el año 2021.

Tabla 8

Tabla con la alternativa 2

Y	E	FCN
-	\$ 1,218,232,879	-\$ 1,218,232,879
1,160,221,789.08	238,979,270.53	921,242,518.55
290,055,447.27	195,470,953.44	94,584,493.83
290,055,447.27	195,470,953.44	94,584,493.83
290,055,447.27	195,470,953.44	94,584,493.83
290,055,447.27	195,470,953.44	94,584,493.83
580,110,894.54	209,973,725.80	370,137,168.74

TIR 14.01%
VPN 286,964,703.43

VPI \$2,685,614,396.42
VPE \$2,293,124,062.46

RCB 1.17
VAE \$54,902,429.55

Nota: Elaborado por el autor

3. Alternativa 3:

Periodo: 8 trimestres

Tasa impositiva: 3.75% correspondiente a un 30% de impuestos en el periodo evaluado.

Tasa de Descuento: 4.09% trimestral, la cual fue convertida en el convertidor de tasas de diferentes periodos de la página web del grupo Bancolombia, a partir de la Tasa de Descuento anual calculada en el formato de Excel adjunto.

Forma de pago o ingresos de la alternativa: Anticipo del 30% y siete pagos trimestrales de 10%.

Tasa de Disminución de la nómina operativa: 25% trimestral a partir del 5 trimestre.

Tabla 9**Tabla con la alternativa 3**

Y	E	FCN
-	\$ 1,218,232,879	-\$ 1,218,232,879
870,166,341.81	166,792,153.10	703,374,188.71
290,055,447.27	145,037,994.55	145,017,452.72
290,055,447.27	145,037,994.55	145,017,452.72
290,055,447.27	145,037,994.55	145,017,452.72
290,055,447.27	126,599,009.73	163,456,437.54
290,055,447.27	112,769,771.12	177,285,676.15
290,055,447.27	102,397,842.15	187,657,605.12
290,055,447.27	94,618,895.43	195,436,551.84

TIR	14.11%
VPN	400,185,806.50
VPI	\$2,502,948,847.80
VPE	\$2,102,763,041.30
RCB	1.19
VAE	\$59,659,823.09

Nota: Elaborado por el autor

A cada una de estas alternativas se le realizó el cálculo del Flujo de Caja Neto (FCN) a partir de los ingresos y egresos de estas de acuerdo con las premisas planteadas y cálculos financieros realizados, de igual manera se ejecutó el análisis de sensibilidad de cada una para poder determinar los parámetros de evaluación como el VPN, TIR, RCB y VAE.

De igual manera una vez hecho el análisis de cada alternativa por separado se optó por realizar el cálculo del VPN a partir de la igualación de proyectos en diferentes periodos de tiempo teniendo en cuenta el MCM y calculando el nuevo VPN para cada alternativa y su respectiva TIR, como se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 10

Tabla con el cálculo del VPN en diferente tiempo

VPN EN DIFERENTE TIEMPO				
Tasa i	4.09%	4.09%	4.09%	trimestral
Periodo del proyecto	4	6	8	trimestre

Periodo t	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	-1,218,232,878.53	-1,218,232,878.53	-1,218,232,878.53
1	398,702,981.31	921,242,518.55	703,374,188.71
2	398,702,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
3	403,052,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
4	407,402,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
5		94,584,493.83	163,456,437.54
6		370,137,168.74	177,285,676.15
7			187,657,605.12
8			195,436,551.84
VPN	237,220,947.53	286,964,703.43	400,185,806.50
MCM	24		
TIR	12.05%	14.01%	14.11%
VAE	\$65,490,681.18	\$54,902,429.55	\$59,659,823.09

Opción 1			
Nueva TIR	12.05%	14.01%	14.11%
Nuevo VPN	989,396,149.93	829,434,836.27	901,306,845.73

Periodo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	-1,218,232,878.53	-1,218,232,878.53	-1,218,232,878.53
1	398,702,981.31	921,242,518.55	703,374,188.71
2	398,702,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
3	403,052,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72

4	-810,829,897.22	94,584,493.83	145,017,452.72
5	398,702,981.31	94,584,493.83	163,456,437.54
6	398,702,981.31	-848,095,709.80	177,285,676.15
7	403,052,981.31	921,242,518.55	187,657,605.12
8	-810,829,897.22	94,584,493.83	-1,022,796,326.70
9	398,702,981.31	94,584,493.83	703,374,188.71
10	398,702,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
11	403,052,981.31	94,584,493.83	145,017,452.72
12	-810,829,897.22	-848,095,709.80	145,017,452.72
13	398,702,981.31	921,242,518.55	163,456,437.54
14	398,702,981.31	94,584,493.83	177,285,676.15
15	403,052,981.31	94,584,493.83	187,657,605.12
16	-810,829,897.22	94,584,493.83	-1,022,796,326.70
17	398,702,981.31	94,584,493.83	703,374,188.71
18	398,702,981.31	-848,095,709.80	145,017,452.72
19	403,052,981.31	921,242,518.55	145,017,452.72
20	-810,829,897.22	94,584,493.83	145,017,452.72
21	398,702,981.31	94,584,493.83	163,456,437.54
22	398,702,981.31	94,584,493.83	177,285,676.15
23	403,052,981.31	94,584,493.83	187,657,605.12
24	407,402,981.31	370,137,168.74	195,436,551.84

Opción 2			
Cálculo de Tasa	17.39%	27.19%	37.81%
Nuevo VPN	989,396,149.93	829,434,836.27	901,306,845.73
Nuevo periodo	6	4	3
Periodo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	237,220,947.53	286,964,703.43	400,185,806.50
1	237,220,947.53	286,964,703.43	400,185,806.50
2	237,220,947.53	286,964,703.43	400,185,806.50
3	237,220,947.53	286,964,703.43	
4	237,220,947.53		
5	237,220,947.53		

Nota: Elaborado por el autor

Con base en las opciones analizadas para las tres alternativas se puede observar que la mejor alternativa es la 3, puesto que presenta un proyecto con beneficios y con la mayor Tasa Interna de Retorno positiva.

Estudio Ambiental

Para el proyecto de “Implementación de un sistema de seguimiento, control y evaluación que permita la explotación controlada de los acuíferos en Santa Marta D.T.C.H., Magdalena”, se realizara un análisis de impacto ambiental como se describe a continuación:

Resumen Ejecutivo

Las aguas subterráneas en Colombia a través de los años se han convertido en una de las alternativas de mayor importancia, como fuente de abastecimiento para suplir la creciente demanda del recurso hídrico, tanto en la zona urbana como rural de todo el territorio nacional, debido en gran parte a la deficiencia de las fuentes hídricas superficiales y a la falta de control por parte de las entidades competentes.

En el distrito de Santa Marta, los entes ambientales competentes de nivel distrital y departamental no están realizando una cuantificación, control y seguimiento adecuado de la explotación de las aguas subterráneas, generando un riesgo inminente que contribuye al deterioro prematuro del acuífero de la ciudad.

Partiendo de la premisa de que el agua podría considerarse como un recurso no renovable, si no se controla rigurosamente y se le da un tratamiento adecuado, y teniendo en cuenta que las aguas subterráneas representan la mayor parte de los recursos hídricos en el planeta, es necesario que en el Distrito de Santa Marta se implementen métodos indispensables para realizar una gestión, monitoreo y control eficiente, que permita garantizar un uso adecuado y sostenible de los acuíferos, buscando siempre el cumplimiento de la normatividad legal vigente que rige a los entes ambientales.

Las anteriores consideraciones conllevan a que los entes encargados de controlar y monitorear los acuíferos de Santa Marta eviten su deterioro progresivo, realizando la implementación de mecanismos para su seguimiento y evaluación, que va desde la medición de los parámetros físicos hasta el análisis de la información.

Finalmente, la ejecución de este proyecto generaría grandes beneficios en pro de un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta.

Descripción Proyecto o Actividad

En el distrito de Santa Marta, los entes ambientales competentes de nivel distrital y departamental no están realizando una cuantificación, control y seguimiento adecuado de la explotación de las aguas subterráneas, generando un riesgo inminente que contribuye al deterioro prematuro del acuífero de la ciudad.

Con este Proyecto se pretende realizar la implementación un sistema de control, seguimiento y gestión que permita la explotación controlada del acuífero del distrito de Santa Marta, permitiendo que los entes ambientales competente puedan cumplir con la normatividad vigente y a su vez posea las herramientas suficientes para generar alertas tempranas para la toma de decisiones en caminadas a la protección y sostenibilidad de los acuíferos de Santa Marta.

La implementación de la telemetría en la recolección de la información en tiempo real garantizara un seguimiento y control eficaz, esto sumado a la transformación de la información para predecir el comportamiento de los acuíferos mediante un modelo hidráulico, se constituirán como herramientas imprescindibles para los entes ambientales competentes en cuanto al uso, explotación y sostenibilidad de las aguas subterráneas se refiere en el distrito de Santa Marta.

Plan de Cumplimiento Legislación

El proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se encuentra directa e indirectamente ligado a la normatividad vigente referente a la sostenibilidad y protección ambiental, con las cuales se pretende proveer de las herramientas necesarias a la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG) y al Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental (DADSA) para que ejerza un monitoreo, control y seguimiento

adecuado de la explotación de las fuentes hídricas subterráneas dándole aplicabilidad y cumplimiento a la normatividad ambiental relacionada a continuación:

1. Decreto 1076 del 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible.
2. Ley 1333 del 2009, Procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
3. Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, por la cual se adopta el Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
4. Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS” y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
5. Decreto – Ley 2811 de 1974: “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”.
6. Ley 373 de 1997: “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”
7. Decreto 1640 de 2012: “Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.

Línea de Base en Área de Influencia del Proyecto.

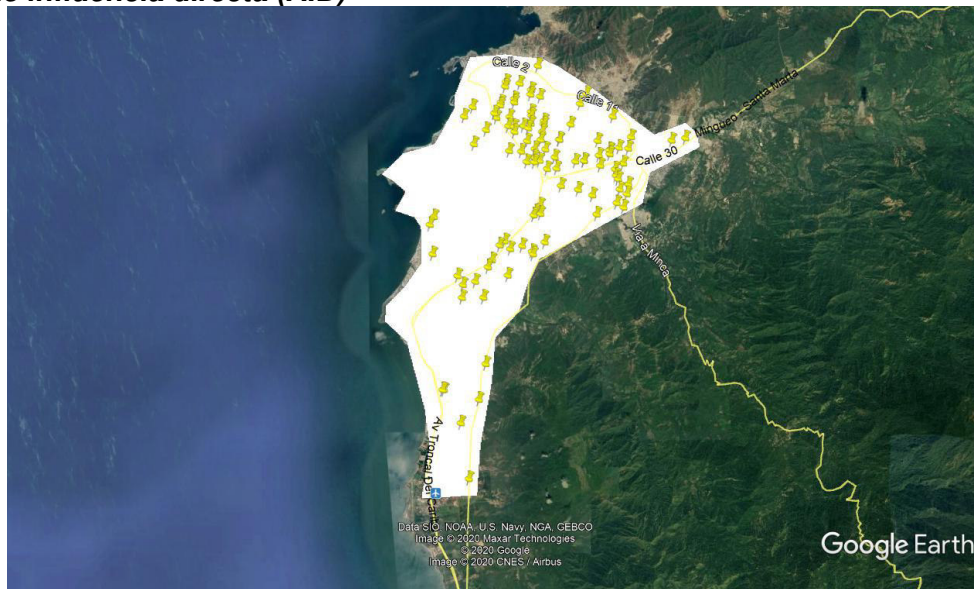
El proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, está basado en el control adecuado que se le debe dar a la sobreexplotación de los acuíferos, a través la ubicación de todos y cada uno de los pozos profundos concesionados por el DADSA en todo el distrito de Santa Marta, el cual corresponde al área de influencia del proyecto, con la cual se define como la distribución espacial de los posibles impactos y efectos que generará el proyecto.

Esta delimitación se hace con base en una identificación previa de los probables impactos (positivos y negativos) y riesgos que pueda generar el proyecto en las etapas de construcción o implementación. Al delimitar esta área, se debe analizar la intensidad de los efectos producidos y si su afectación es directa o indirecta.

Área de Influencia Directa (AID). El AID, es el área donde puntualmente sucederán los impactos, que para el caso de este proyecto corresponden a los 69.1 Kilómetros cuadrado que abarca el área de distribución de los 100 pozos profundos de explotación de agua subterránea, a monitorear en el distrito de santa marta, como se aprecia en la figura no. 7.

Figura 7

Área de influencia directa (AID)



Nota: La figura muestra el AID del proyecto. Investigación realizada por Los Autores.

Área de Influencia Indirecta (AII). El AII, es la zona hasta donde podría llegar los efectos ambientales producidos por el impacto, si no se generan las medidas necesarias para el control en la sobreexplotación y sostenibilidad de los acuíferos del distrito de Santa Marta y los cuales tendrían influencia indirecta con el resto de los acuíferos de toda la superficie del municipio de Santa Marta, incluida su zona rural. El área de influencia indirecta de este proyecto correspondería a 23.288 kilómetros cuadrados, como se observa en la figura No. 8.

Figura 8

Área de influencia indirecta (AII)



Nota: La figura muestra el AII del proyecto. Investigación realizada por Los Autores.

Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente.

Para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, los impactos generados en la etapa de ejecución y operación son totalmente positivos en el ambiente, puesto que el fin último del proyecto es poder realizar un seguimiento, monitoreo y control de la

explotación de los acuíferos del distrito de Santa Marta. Con base en la información obtenida a través de esta gestión poder obtener un modelo hidráulico que nos permita analizar detalladamente el comportamiento del acuífero y que los entes ambientales competentes puedan realizar una toma de decisiones tempranas en pro de la conservación y sostenibilidad de las fuentes hídricas subterráneas explotadas en el distrito.

Plan de Mitigación, Reparación, Compensación

Como el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, está encaminado a generar unas herramientas que les permita a los entes ambientales que otorgan las concesiones para uso y explotación de las aguas subterráneas, monitorear, controlar y gestionar la sobreexplotación de los acuíferos, causando impactos positivos al ambiente referente a la sostenibilidad de las fuentes hídricas subterráneas. Con base en lo anterior, para este proyecto no aplicaría un plan de mitigación, reparación y compensación ambiental.

Plan de Seguimiento

A través del plan de monitoreo y seguimiento, buscaremos la objetividad del proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, desarrollando los programas de manejo ambiental planteados, lo que nos permite, realizar cambios, ajustar variables y establecer nuevas condiciones, a los procesos que puedan interferir y que no fueron estimados en el proyecto. Se determinó el siguiente programa de monitoreo y seguimiento, para aquellos sistemas en la cual la incidencia externa del medio pueda ocasionar un impacto.

Tabla 11

Programa de monitoreo y seguimiento

Plan de Monitoreo	Nombre
Medio Físico	Monitoreo y seguimiento de los caudales consumidos en los pozos profundos concesionados.
	Monitoreo y Seguimiento de la fluctuación de los niveles de pozos profundos concesionados.
	Monitoreo y seguimiento de la generación almacenamiento y gestión de la información a través del sistema de red LoRaWAN.
	Seguimiento y control al comportamiento del acuífero a través del modelo hidráulico.

Monitoreo y seguimiento a los usuarios no regulados de pozos profundos.

Nota: Programas de monitoreo dispuestos por Los Autores.

Participación Ciudadana

Como el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, está dirigido a la instrumentación a la explotación de los pozos profundos concesionados por terceros, por tal motivo se tiene una estrecha relación con esos usuarios.

Es así como la participación de esta comunidad de usuarios es fundamental dentro de la evaluación ambiental realizada para el proyecto, puesto que a través de ellos obtendremos información y opiniones acerca de la implementación del proyecto, y a su vez nos brinda las herramientas para poder responder las observaciones presentadas por la población impacta directamente.

Análisis de Alternativas

En la determinación el problema central identificado en el proceso de evaluación del proyecto, se realizó el análisis de otras posibles alternativas de solución para la necesidad y que se pueden apreciar en la tabla 8.

Tabla 12

Análisis de alternativa.

Alternativas	Razones para no seleccionarla
Realizar la Búsqueda de fuentes hídricas superficiales de abastecimiento	Los ríos en la ciudad de Santa Marta son torrenciales, lo cual genera una inestabilidad del caudal. Altos costos de inversión de infraestructura para la inclusión a los sistemas de suministro de agua potable.
Recarga artificial de acuíferos con agua lluvia.	Falta de estudios y documentación sobre las zonas estratégicas para la ubicación de las cargas artificiales. Deficiencia del sistema de alcantarillado pluvial en la ciudad de Santa Marta. Falta de inclusión de sostenibilidad de los acuíferos dentro de los planes de desarrollo de los entes departamentales y el distritales

Construcción de una planta desalinizadora para abastecimiento a través del uso de fuentes marinas.

Altos costos de inversión para la construcción de la infraestructura.

Altos costos para el tratamiento de la potabilización del agua de Fuente marina.

Falta de implementación y conocimiento de este tipo de infraestructura en el país.

Nota: Posibles alternativas definidas por Los Autores.

Análisis financiero de la alternativa escogida

A partir del Análisis Financiero de la Alternativa escogida correspondiente a la “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se desarrollarán los aspectos económicos-financieros necesarios para la etapa de ejecución del presente proyecto, el cual fue analizado y evaluado financieramente para tres periodos de tiempos distintos, los cuales correspondieron a 4, 6 y 8 trimestres respectivamente.

Tabla 13

Duración de los periodos de las alternativas.

ETAPA DE EJECUCIÓN	
PERIODO (TRIMESTRES)	
Alternativa 1	4
Alternativa 2	6
Alternativa 3	8

Nota: Definidas por Los Autores.

Como este es un proyecto de infraestructura pública y será ejecutado en el Distrito de Santa Marta y el cual será financiado por el DADSA, y nosotros el grupo de sostenibilidad hídrica seremos la empresa que ejecutará la obra, es decir los contratistas.

El presupuesto de obra estimado para la ejecución del proyecto es de \$2.900.554.472,70, el cual incluye todos los gastos y costos para la etapa en estudio y de acuerdo con las premisas planteadas en cada alternativa.

Las tres alternativas analizadas y evaluadas financieramente corresponden a diferentes periodos de tiempo y con distintas premisas como se describe a continuación:

Alternativa 1:

Para esta alternativa se discriminaron los egresos correspondientes a los materiales, nómina de gerencia, nómina operacional, costos operacionales, otros costos, impuestos e intereses causados a partir de un préstamo bancario con una tasa de descuento del 0.87% trimestral tomada de la página de la Superintendencia Financiera de Colombia - Tasa de crédito preferencial de Bancolombia, en donde se generaron unos ingresos y egresos en un periodo de 4 trimestres de ejecución del proyecto como se muestra en la tabla 10.

Tabla 14

Alternativa 1: Sin anticipo y 4 pagos trimestrales de 25%.

				INGRESOS:		
				4 pagos trimestrales		25,00%
Tasa i	4,09%	trimestral		Valor Contrato		\$2.900.554.472,70
Periodo	4	trimestres				

Periodo 2	Periodo t	Ingreso I	Egreso E	FCN I-E	VP o VA	
31/12/2020	0		\$ 1.218.232.878,53	-\$	1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53
31/03/2021	1	\$ 725.138.618,18	\$ 326.435.636,86	\$	398.702.981,31	\$ 383.036.777,13
30/06/2021	2	\$ 725.138.618,18	\$ 326.435.636,86	\$	398.702.981,31	\$ 367.986.143,84
30/09/2021	3	\$ 725.138.618,18	\$ 322.085.636,86	\$	403.052.981,31	\$ 357.384.005,72
31/12/2021	4	\$ 725.138.618,18	\$ 317.735.636,86	\$	407.402.981,31	\$ 347.046.899,37
		VPI	\$ 2.626.603.770,30			
		VPE	\$ 2.389.382.822,77			
		VPN	237.220.947,53	237.220.947,53		237.220.947,53
		TIR	12,05%			
		RCB	1,10	1,19		

Nota: definida por Los Autores.

Alternativa 2:

Para esta alternativa se discriminaron los egresos correspondientes a los materiales, nómina de gerencia, nómina operacional, costos operacionales, otros costos, impuestos, se presentó un incremento del salario a partir del año 2021 del 13.9% anual tomado de la página web Revista Dinero - incremento salario mínimo para el año 2021, en donde se generaron unos

ingresos y egresos en un periodo de 6 trimestres de ejecución del proyecto como se muestra en la tabla 11.

Tabla 15

Alternativa 2: Anticipo 40 % y 4 pagos parciales 10% y 1 pago final de 20%

INGRESOS:

Anticipo	40,00%
4 pagos parciales trimestrales	10,00%
Pago final	20,00%

Tasa i	4,09%	Trimestral	Valor Contrato	\$2.900.554.472,70
Periodo	6	Trimestres		
Salario	3,475%	Trimestral - fuente: Pagina Web Revista Dinero - incremento salario mínimo para el año 2021 (13.9%)		

Periodo t	Ingreso I	Egreso E	FCN E	VP o VA
0	\$ -	\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53
1	\$ 1.160.221.789,08	\$ 238.979.270,53	\$ 921.242.518,55	\$ 885.044.210,35
2	\$ 290.055.447,27	\$ 195.470.953,44	\$ 94.584.493,83	\$ 87.297.524,18
3	\$ 290.055.447,27	\$ 195.470.953,44	\$ 94.584.493,83	\$ 83.867.349,58
4	\$ 290.055.447,27	\$ 195.470.953,44	\$ 94.584.493,83	\$ 80.571.956,56
5	\$ 290.055.447,27	\$ 195.470.953,44	\$ 94.584.493,83	\$ 77.406.049,15
6	\$ 580.110.894,54	\$ 209.973.725,80	\$ 370.137.168,74	\$ 291.010.492,15
VPI	\$2.580.088.765,89			
VPE	\$2.293.124.062,46			
VPN	286.964.703,43		286.964.703,43	286.964.703,43
TIR	14,01%			
RCB	1,13	1,24		

Nota: Definida por Los Autores.

Alternativa 3:

Para esta alternativa se discriminaron los egresos correspondientes a los materiales, nómina de gerencia, nómina operacional, costos operacionales, otros costos, impuestos y a partir del 5 trimestre se empezó a reducir la nómina operativa en un 25% con respecto al periodo anterior, hasta el último periodo de estudio de la alternativa, en la cual se contemplaron 8 trimestres de ejecución del proyecto como se muestra en la tabla 12.

Tabla 16

Alternativa 3: anticipo 30 % y 7 pagos parciales 10% c/u

			INGRESOS:	
			Anticipo	30,00%
			7 pagos parciales trimestrales	10,00%
Tasa i	4,09%	trimestral	Valor Contrato	\$2.900.554.472,70
Periodo	8	trimestres	Tasa disminución nomina operativa	25,00%
Salario		trimestral		
Periodo t	Ingreso	I Egreso E	FCN E	I- VP o VA
0		\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53
1	\$ 870.166.341,81	\$ 166.792.153,10	\$ 703.374.188,71	\$ 675.736.563,27
2	\$ 290.055.447,27	\$ 145.037.994,55	\$ 145.017.452,72	\$ 133.845.031,81
3	\$ 290.055.447,27	\$ 145.037.994,55	\$ 145.017.452,72	\$ 128.585.869,73
4	\$ 290.055.447,27	\$ 145.037.994,55	\$ 145.017.452,72	\$ 123.533.355,49
5	\$ 290.055.447,27	\$ 126.599.009,73	\$ 163.456.437,54	\$ 133.769.463,95
6	\$ 290.055.447,27	\$ 112.769.771,12	\$ 177.285.676,15	\$ 139.386.141,75
7	\$ 290.055.447,27	\$ 102.397.842,15	\$ 187.657.605,12	\$ 141.743.486,11
8	\$ 290.055.447,27	\$ 94.618.895,43	\$ 195.436.551,84	\$ 141.818.772,91
VPI	\$2.502.948.847,80			
VPE	\$2.102.763.041,30			
VPN	400.185.806,50		400.185.806,50	400.185.806,50
TIR	14,11%			
RCB	1,19	1,33		
Nota: Definida por Los Autores.				

Nota: Definida por Los Autores.

Como las tres alternativas analizadas corresponden a diferentes periodos de tiempo es necesario para este tipo de análisis calcular el VPN y el FCN a partir del cálculo del mínimo común múltiplo, que para este caso fue de 24 trimestres y equipar las alternativas en un mismo tiempo y de esta manera poder realizar un análisis y evaluación financiera correcta para el proyecto en estudio en su etapa de ejecución, cuyos cálculos se presentan en la tabla 13 y 14.

Tabla 17

Opción 1 de cálculo de VPN

Nueva TIR	12,05%	14,01%	14,11%
Nuevo VPN	989.396.149,93	829.434.836,27	901.306.845,73

Periodo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	-\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53	-\$ 1.218.232.878,53
1	\$ 398.702.981,31	\$ 921.242.518,55	\$ 703.374.188,71
2	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
3	\$ 403.052.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
4	-\$ 810.829.897,22	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
5	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 163.456.437,54
6	\$ 398.702.981,31	-\$ 848.095.709,80	\$ 177.285.676,15
7	\$ 403.052.981,31	\$ 921.242.518,55	\$ 187.657.605,12
8	-\$ 810.829.897,22	\$ 94.584.493,83	-\$ 1.022.796.326,70
9	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 703.374.188,71
10	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
11	\$ 403.052.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
12	-\$ 810.829.897,22	-\$ 848.095.709,80	\$ 145.017.452,72
13	\$ 398.702.981,31	\$ 921.242.518,55	\$ 163.456.437,54
14	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 177.285.676,15
15	\$ 403.052.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 187.657.605,12
16	-\$ 810.829.897,22	\$ 94.584.493,83	-\$ 1.022.796.326,70
17	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 703.374.188,71
18	\$ 398.702.981,31	-\$ 848.095.709,80	\$ 145.017.452,72
19	\$ 403.052.981,31	\$ 921.242.518,55	\$ 145.017.452,72
20	-\$ 810.829.897,22	\$ 94.584.493,83	\$ 145.017.452,72
21	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 163.456.437,54
22	\$ 398.702.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 177.285.676,15
23	\$ 403.052.981,31	\$ 94.584.493,83	\$ 187.657.605,12
24	\$ 407.402.981,31	\$ 370.137.168,74	\$ 195.436.551,84

Nota: Definida por Los Autores.

Tabla 18

Opción 2 de cálculo de VPN

Cálculo de Tasa	17,39%	27,19%	37,81%
Nuevo VPN	989.396.149,93	829.434.836,27	901.306.845,73
Nuevo periodo	6	4	3

Periodo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0	\$ 237.220.947,53	\$ 286.964.703,43	\$ 400.185.806,50
1	\$ 237.220.947,53	\$ 286.964.703,43	\$ 400.185.806,50
2	\$ 237.220.947,53	\$ 286.964.703,43	\$ 400.185.806,50
3	\$ 237.220.947,53	\$ 286.964.703,43	
4	\$ 237.220.947,53		

5 \$ 237.220.947,53

Nota: Definida por Los Autores.

Tabla 19

Resumen VPN y TIR calculadas para las alternativas

ALTERNATIVA	VPN	TIR
1	989.396.149,93	12,05%
2	829.434.836,27	14,01%
3	901.306.845,73	14,11%

Nota: Calculadas por Los Autores.

Finalmente para concluir, después de haber realizado la evaluación financiera de la alternativa escogida en las tres condiciones de periodos diferentes, se pudo determinar a partir del Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que todas las alternativas presentan un beneficio es decir como condición cualitativa, puesto que en todas el valor del VPN fue positivo, y ya desde el punto de vista cuantitativo podemos determinar que la mejor alternativa es la alternativa tres, puesto que presenta la mayor TIR positiva, lo cual genera un mayor rentabilidad en el proyecto a ejecutar.

Con base en lo anterior, si bien todas las alternativas presentan un beneficio y una rentabilidad, para el grupo de Sostenibilidad Hídrica la más atractiva en este caso es la alternativa tres en donde el VPN es de 901,306,845 y la TIR es de 14.11%, según el análisis financiero de VPN en diferentes periodos de tiempo el cual aplica para las alternativas analizadas.

Caso de Negocio de Solución Propuesta

Las aguas subterráneas en Colombia a través de los años se han convertido en una de las alternativas de mayor importancia, como fuente de abastecimiento para suplir la creciente demanda del recurso hídrico, tanto en la zona urbana como rural de todo el territorio nacional, debido en gran parte a la deficiencia de las fuentes hídricas superficiales y a la falta de control por parte de las entidades competentes.

En el distrito de Santa Marta, los entes ambientales competentes de nivel distrital y departamental no están realizando una cuantificación, control y seguimiento adecuado de la

explotación de las aguas subterráneas, generando un riesgo inminente que contribuye al deterioro prematuro del acuífero de la ciudad.

Partiendo de la premisa de que el agua podría considerarse como un recurso no renovable, si no se controla rigurosamente y se le da un tratamiento adecuado, y teniendo en cuenta que las aguas subterráneas representan la mayor parte de los recursos hídricos en el planeta, es necesario que en el Distrito de Santa Marta se implementen métodos indispensables para realizar una gestión, monitoreo y control eficiente, que permita garantizar un uso adecuado y sostenible de los acuíferos, buscando siempre el cumplimiento de la normatividad legal vigente que rige a los entes ambientales.

Las anteriores consideraciones conllevan a que los entes encargados de controlar y monitorear los acuíferos de Santa Marta eviten su deterioro progresivo, realizando la implementación de mecanismos para su seguimiento y evaluación, que va desde la medición de los parámetros físicos hasta el análisis de la información. Finalmente, la ejecución de este proyecto generaría grandes beneficios en pro de un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta.

Descripción del Caso

Actualmente, los entes ambientales del orden departamental y distrital (CORPAMAG Y DADSA) son las encargadas de otorgar las concesiones para el uso de explotación de las aguas subterráneas, sin embargo, dentro de este proceso se evidencia algunas falencias como son:

1. Falta de implementación de herramientas para la medición de los caudales concesionados.
2. Deficiencia en el control y seguimiento de los equipos de medición instalados.
3. Especificaciones técnicas por debajo de las requeridas para efectuar las mediciones de caudales y niveles de pozos profundos.

4. Falencia en su sistema de recolección de datos en tiempo real de la explotación de los pozos de las aguas subterráneas.
5. Carencia de un modelo hidráulico de los acuíferos de la ciudad para la toma de decisiones, respecto al uso y explotación del mismo.
6. Ausencia en el seguimiento y gestión de la calidad de agua de los acuíferos del distrito de Santa Marta.
7. Inexactitud en los cobros realizados por los entes ambientales con respecto a la explotación de las aguas subterráneas.
8. Falta de control y seguimiento a los usuarios no regulados de explotación de agua subterránea.

Contexto

Suministro e implementación de equipos y herramientas para la medición, control, seguimiento y gestión de la explotación de pozos profundos, a través de sistemas de telemetría, para que los entes ambientales puedan cumplir con la normatividad vigente, y de esta manera optimicen el recaudo por concepto de concesiones de uso agua subterránea y les permita realizar un adecuado monitoreo sistematizado de los acuíferos.

Objetivos

Objetivo General.

Implementar un sistema de control, seguimiento y gestión que permita la explotación controlada del acuífero del distrito de Santa Marta.

Objetivos Específicos.

Los objetivos que se cubren con este caso de negocio son:

- Realizar la instalación de un sistema de equipos de cuantificación y monitoreo mediante telemetría de los pozos profundos concesionados para el uso del agua subterránea por parte de los entes ambientales (CORPAMAG y DADSA).

- Reducir la sobreexplotación descontrolada de las aguas subterránea que conforman el distrito de Santa Marta.
- Aumentar el recaudo por concepto de concesiones de uso de agua subterránea, por parte de los entes encargados en el distrito de Santa Marta.
- Apoyar en la gestión para la identificación de los usuarios no regulados de agua subterránea y queden registros dentro del sistema de concesiones de los entes ambientales (CORPAMAG y DADSA).

Las actividades generales de este caso de negocio son:

- Presentar el caso de negocio.
- Gestionar aprobación de caso de negocio.
- Establecer plan de implementación

Presupuesto

A continuación, el listado de actividades, suministros y obras civiles entre otras, con las cuales se lleva a cabo el proyecto. Se realizaron las cotizaciones para conocer el mercado actual en este tipo de equipos.

Tabla 20

Presupuesto del proyecto.

ACTIVIDADES IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTOS POZOS PROFUNDOS					
Items	Descripción	Unidad	Vr. Unit.	Cant.	Vr. Total
1.0	INSTALACIONES DE EQUIPOS				
1.1	Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2" - Ø4" Equyis o similar	Und	\$ 1.000.000,00	100,00	\$ 100.000.000
1.2	Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relees 1A, , flowline o similar	Und	\$ 800.000,00	100,00	\$ 80.000.000
1.3	Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	Und	\$ 86.078,00	100,00	\$ 8.607.800
	SUBTOTAL INSTALACIONES DE EQUIPOS				\$ 188.607.800
2.0	IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA				
2.1	Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a monitorear	Pto	\$ 1.852.227,00	100,00	\$ 185.222.700
2.2	Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	Glb	\$ 150.000.000,00	1,00	\$ 150.000.000
2.3	Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	Glb	\$ 100.000.000,00	1,00	\$ 100.000.000
2.4	Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	Glb	\$ 400.000.000,00	1,00	\$ 400.000.000
	SUBTOTAL IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA				\$ 835.222.700
Costos Directos Implementación Tecnológica e Instalaciones de equipos					\$ 1.023.830.500
	Administración			15,00%	\$ 153.574.575
	Imprevistos			4,00%	\$ 40.953.220
	Utilidades			6,00%	\$ 61.429.830
	IVA del 19% S/Utilidades				\$ 11.671.668
	Valor Total Costos indirectos (25%)				\$ 267.629.293
	VALOR TOTAL IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA E INSTALACIONES DE EQUIPOS				\$ 1.291.459.793
3.0	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
3.1	Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2" - Ø4" Equyis o similar	Und	\$ 9.203.588,00	100,00	\$ 920.358.800
3.2	Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relees 1A, , flowline o similar	Und	\$ 3.370.000,00	100,00	\$ 337.000.000
3.3	Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	Und	\$ 500.000,00	100,00	\$ 50.000.000
	SUBTOTAL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.307.358.800
	TOTAL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS + ADMINISTRACION (10%)				\$ 1.438.094.680
4.0	CAPACITACIONES				\$ 90.000.000
4.1	Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	Glb	\$ 90.000.000,00	1,00	\$ 90.000.000
	FACTOR MULTIPLICADOR (1,90)				\$ 171.000.000
	Costo Total Proyecto				\$ 2.900.554.472,70

Nota: La tabla contiene las actividades y costos unitarios. Realizado por Los Autores.

Presupuesto General para el Análisis Financiero

En la elaboración del presupuesto general se tuvieron en cuenta todos y cada uno de los gastos y costos en los que se incurrirán a la hora de realizar la fase de ejecución del proyecto de "Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta" el cual asciende a la suma de

\$2.900.554.472,70 tal y como se observa en la tabla 9 y fue el que se tuvo en cuenta a la hora de realizar los respectivos análisis y evaluaciones financieras para las diferentes alternativas estudiadas en diferentes periodos tiempo en la ejecución del proyecto.

Premisas

1. Cumplimiento de la normatividad vigente por parte de los entes ambientales competentes.
2. Contar con aliados estratégicos para la implementación de la tecnología al monitoreo y seguimiento del uso de las aguas subterráneas.
3. Cumplimiento de los programas de protección y sostenibilidad de los acuíferos de Santa Marta por parte de los entes ambientales distritales y departamentales competentes.

Alineación del proyecto con los objetivos estratégicos

Mediante el alineamiento estratégico, se busca identificar los objetivos críticos de contribución que son relevantes para el logro de los objetivos del proyecto. Mediante este proceso se espera que las actividades dispuestas para cumplir con el objetivo del proyecto contribuyan al logro de los objetivos de los entes ambientales distritales y departamentales.

Tabla 21

Alineación del proyecto con los objetivos estratégicos.

Plan Estratégico	Objetivo Estratégico	Relación con el Proyecto
Plan estratégico de Gestión de acuíferos bajo el cambio climático.	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.	Contribuir a la implementación sistematizada de seguimiento control y gestión del uso y explotación de los acuíferos de Santa Marta. Generar herramientas eficientes para la sostenibilidad de los acuíferos de Santa Marta.

Nota: La tabla contiene la alineación del proyecto con los objetivos estratégicos. Realizado por Los Autores.



Restricciones

1. Falta de gestión y consecución de los recursos para la ejecución del proyecto por parte de los entes ambientales competentes.
2. Implementación parcial del Sistema de monitoreo de los pozos profundos por parte de los directores encargados de los entes ambientales competentes a nivel distrital y departamental.
3. Falta de priorización en la ejecución de los planes de control y sostenibilidad de los acuíferos por parte de los entes ambientales competentes a nivel distrital y departamental.

Desarrollo del plan

Plan de gestión de alcance

El proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” consiste en el suministro e implementación de equipos y herramientas correspondiente a macro medidores y sensores de nivel ultrasónicos para la medición y control de la explotación de 100 pozos profundos, a través de sistemas de telemetría, para que los entes ambientales del orden distrital y departamental puedan cumplir con la normatividad vigente, optimicen el recaudo por concepto de concesiones de agua subterránea y el monitoreo sistematizado de los acuíferos, protegiéndolos de la sobreexplotación generando un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta y a través de la recepción y procesamiento de la información de la telemetría generar la construcción de un Modelo Hidráulico que permita tomar las acciones tempranas necesarias para evitar el deterioro prematuro de los acuíferos.

Los entregables del producto final del cliente para que se lleve a cabo el monitoreo y control de los acuíferos del distrito de Santa Marta, y para cumplir a cabalidad con el objeto contractual relacionado con el desarrollo del proyecto y poder darle cierre a la fase final del ciclo de vida de este, a continuación, detallamos los entregables:

1. Instalación de equipos de medición en los puntos de monitoreo
2. Ejecución del punto de telemetría
3. Materialización de la red de comunicación
4. Puesta en marcha del tablero de control
5. Elaboración y calibración del modelo hidráulico.
6. Capacitación del personal operativo por parte del cliente que hará uso de los equipos y herramientas del paquete implementado.

Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta se encuentra definido en cuatro fases, las cuales describiremos a continuación:

Fase 1: Concepción del proyecto, esta fase corresponde al proceso licitatorio que dará lugar a la adjudicación a la empresa que ejecutará el proyecto, donde se encuentra definido plenamente el alcance, el tiempo, los costos y las especificaciones del paquete de entregables del producto final objeto del proyecto.

Fase 2: Organización y preparación del proyecto, en esta fase se desarrolla la estrategia de cómo será la secuencia de ejecución de toda y cada una de las actividades que forman al proyecto y cuyo resultado será la entrega de un producto final. En esta etapa se tiene en cuenta la ubicación estratégica de los puntos a implementar, así como el diseño de la red LoRaWAN que servirá para la recepción, procesamiento y gestión de la información obtenida de los puntos monitoreados, el diseño de los puntos de telemetría, el diseño de la red de comunicación y el diseño de la BIG DATA.

Fase 3: Ejecución del proyecto, en esta fase es donde se lleva a cabo las actividades necesarias para el desarrollo del producto o entregable final, dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

- Instalación de equipos de medición en los puntos de monitoreo

- Ejecución del punto de telemetría

- Materialización de la red de comunicación

- Puesta en marcha del tablero de control

- Elaboración y calibración del modelo hidráulico.

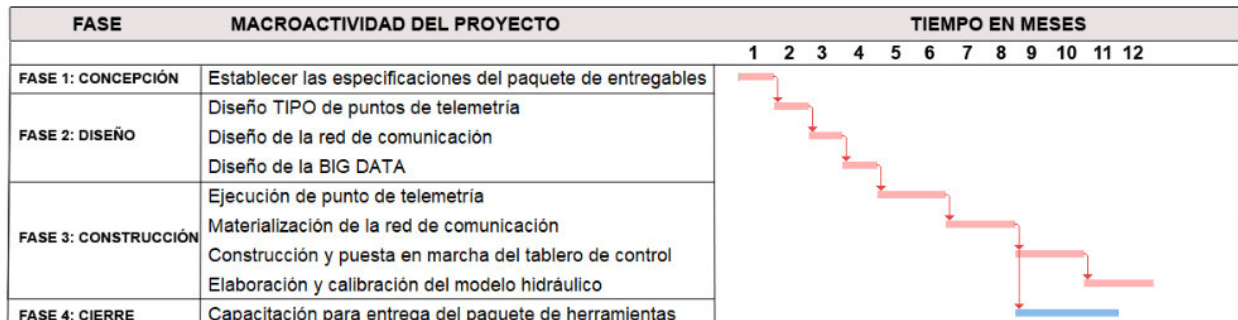
- Capacitación al personal operativo del cliente que hará uso del producto final.

Fase 4: Cierre del proyecto, en esta fase se realiza el entregable final del proyecto, el cual consiste en la entrega del paquete de herramientas para el monitoreo y control de los pozos

profundos concesionados en la ciudad de Santa Marta y la capacitación para el uso eficiente y adecuado de las mismas por parte del personal operativo designado por la corporación autónoma regional ambiental contratante durante la vida útil del producto.

Figura 9

Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta



Nota: Elaborado por los autores

Enfoque de desarrollo del ciclo de vida del proyecto

Debido a que el proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” corresponde a la construcción de una obra de infraestructura, este se encuentra enmarcado plenamente en un enfoque de desarrollo de tipo predictivo, dado propiamente a la naturaleza innata del proyecto, puesto que desde su concepción se definieron claramente su alcance, tiempo de ejecución de proyecto y los costos necesarios para su construcción y una única entrega final del producto requerido por el cliente.

Cabe resaltar, que en este proyecto no se tendrá ni un tipo de interacciones significativas durante la implementación de sus diferentes fases del ciclo de vida de este.

Para una mayor ilustración de las fases que integran al proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” anexamos la siguiente matriz.

Tabla 22**Ciclo de vida del proyecto**

FASES	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
CONCEPCION	Establecer las especificaciones del paquete de entregable
DISEÑO	Diseño TIPO de puntos de telemetría Diseño de la red de comunicación Diseño de la BIG DATA
CONSTRUCCION	Ejecución de punto de telemetría Materialización de la red de comunicación construcción y puesta en marcha del tablero de control Elaboración y calibración del modelo hidráulico
CIERRE	Capacitación para entrega del paquete de herramientas

Nota: Realizada por los autores

Enunciado del alcance del proyecto

El proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” consiste en el suministro e implementación de equipos y herramientas correspondiente a macro medidores y sensores de nivel ultrasónicos para la medición y control de la explotación de cien (100) pozos profundos, a través de sistemas de telemetría.

La importancia del uso de esta tecnología es para que los entes ambientales del orden distrital y departamental puedan cumplir con la normatividad vigente, optimicen el recaudo por concepto de concesiones de agua subterránea y el monitoreo sistematizado de los acuíferos, protegiéndolos de la sobreexplotación generando un manejo sostenible en el uso de las fuentes hídricas subterráneas en todo el Distrito de Santa Marta.

Por otro lado, a través de la recepción y procesamiento de la información de la telemetría generar la construcción de un Modelo Hidráulico que permita tomar las acciones tempranas necesarias para evitar el deterioro prematuro de los acuíferos, además de proveer un programa de capacitaciones a todo el personal operativo que estará a cargo del manejo del tablero de control que recibe, almacena y procesa la información obtenida en tiempo real de los puntos instrumentados y monitoreados con la ejecución del proyecto.

Supuestos, restricciones y exclusiones del proyecto

Para el proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se identificaron todas aquellas condiciones que se deben cumplir para que el proyecto se pueda ejecutar y las cuales se describen a continuación:

Supuestos:

1. Se instrumentarán cien (100) pozos profundos concesionados con Macromedidores y sensores de nivel ultrasónicos para generar los datos requeridos para el monitoreo y control de los acuíferos del Distrito de Santa Marta, Magdalena.
2. Se generará un modelo hidráulico a partir del seguimiento, recepción y procesamiento de los datos enviados por cada uno de los pozos profundos, para poder proveer al cliente de las herramientas suficientes en el control y toma de decisiones en cuanto a la sostenibilidad de los acuíferos
3. El cliente dará cumplimiento a todas la Normas legales vigentes que regulan a los Entes Ambientales, con el monitoreo y control por telemetría de los cien (100) pozos profundos concesionados para el uso de aguas subterráneas, mediante la ejecución del proyecto.
4. El cliente garantizará la consecución y disponibilidad de los recursos necesarios para la ejecución del 100% del alcance del proyecto.

Restricciones:

1. La limitación en la disponibilidad presupuestal por parte del cliente para la implementación del monitoreo sistematizado en los 100 pozos profundos propuestos.
2. La implementación del sistema de telemetría en pozos a monitorear donde exista deficiente señal de internet.
3. La oposición de los usuarios de los pozos profundos concesionados para la implementación del monitoreo sistematizado de los mismos.

4. La implementación insuficiente en cantidad de pozos profundos concesionados que no permitan generar los datos suficientes para la construcción y calibración del modelo hidráulico respectivo.

Exclusiones

1. El personal operativo que será capacitado para el manejo de las herramientas sistematizadas producto del entregable del proyecto será contratado y designado por el cliente.
2. Una vez se haga entrega del modelo hidráulico construido a través de los datos obtenidos por telemetría, y una vez entre en operación el producto final es responsabilidad del cliente realizar las calibraciones respectivas y con la frecuencia necesaria de dicho modelo.
3. El servicio de internet requerido en los puntos de telemetría estipulados para la configuración de la red de comunicación debe ser asumido en su totalidad por el cliente.

Estructura de desagregación del Trabajo (EDT)

Para el proyecto del “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, para los criterios utilizados en la EDT del mismo, se utilizó un enfoque por fases del proyecto el cual contiene siete niveles de desglose, para las fases 3 y 5 correspondientes a los estudios y diseños y la construcción respectivamente, se presentará el diccionario de la EDT, en el cual se discriminará con mayor detalle los componentes de esta.

Se anexa formato No. 1 en PDF de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto de monitoreo sistematizado para los acuíferos de Santa Marta.

Diccionario de la EDT

Para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se consideró necesario elaborar un diccionario para las fases 3 y 5 de la EDT correspondiente de los estudios

y diseño y la construcción, puesto que en el paquete de trabajo de la implementación tecnológica serán subcontratados, por lo tanto, se requiere definir los requerimientos para dicha contratación.

Se anexa formato No. 2 en Excel del diccionario de la EDT del proyecto de monitoreo sistematizado para los acuíferos de Santa Marta.

Entregables y criterios de aceptación

Para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” se generarán los siguientes entregables principales, a los cuales se les realizara seguimiento y control respectivo por parte del gerente del mismo, como se detalla a continuación:

Tabla 23

Listado de entregables del proyecto

Identificación	Descripción del entregable	Criterios de Aceptación	Fecha entrega
PR-001	Contiene el informe final de la fase de ejecución o dossier, el cual contiene todo y cada uno de los formatos de trazabilidad técnicos, calidad, SST y ambiental	Verificación por el equipo de dirección del proyecto y validación y aprobación por el cliente.	Fase de puesta en operación del proyecto.
PR-002	Contiene los manuales detallados de operación de todos y cada uno de los equipos y herramientas sistematizadas, instaladas e implementadas en la fase de ejecución del proyecto.	Aprobación de certificados de calibración de equipos, certificados de garantía y manuales de procedimientos de operación de los equipos y herramientas, aprobados por el cliente.	Fase de puesta en operación del proyecto.
PR-003	Capacitación al personal de operación, consiste en la capacitación en realizar las sesiones de capacitación al personal operativo designado por el cliente sobre el manejo y operación tanto de los equipos instalados como el de las herramientas sistematizadas implementadas en la fase de ejecución de proyecto.	Cumplimiento de las horas de capacitación incluidas dentro del alcance del proyecto y expedición de los certificados de acreditación del curso realizado por el personal operativo aprobado por el cliente.	Fase de puesta en operación del proyecto.

Nota: Se definen los principales entregables del proyecto.

Estrategia de ejecución

El proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” alineado con los objetivos estratégicos en su etapa de formulación y evaluación, buscando siempre las acciones

que garanticen el cumplimiento exitoso en cada una de las fases determinadas en la EDT, se puede describir las estrategias claves del éxito más importantes del proyecto, así:

1. Demostrar la eficiencia y la eficacia de la integración de la ingeniería de sistema y de telecomunicaciones (telemetría), para la obtención, recopilación y procesamiento de la información del monitoreo en tiempo real.
2. Construcción y calibración del modelo hidráulico generado a partir del procesamiento de los datos obtenidos, con el sistema de telemetría, que permitirá obtener al cliente las herramientas necesarias para la toma de decisiones en pro de la preservación y con conservación de los acuíferos de la ciudad.

Plan de gestión de cronograma del proyecto

El cronograma, una vez aceptado como “línea base de programación”, provee un punto de referencia para manejar el progreso del proyecto, dado que corresponde a la programación de actividades y la línea de tiempo.

Lista de hitos

La lista de hitos del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, es la descrita en la siguiente tabla:

Tabla 24

Listado de hitos

Hito	Descripción	Fecha
Instalación de equipos	Corresponde a la instalación de medidor de flujo ultrasónico, transmisor de nivel ultrasónico y cajas de registro en fibra para los mismos.	129 días
Implementación tecnológica	Esto corresponde a la configuración e implementación de la red de comunicación LORAWAN, Construcción y gestión de la BigData, elaboración del DASH WORK y construcción y calibración del modelo hidráulico.	186 días
Suministro de equipo y herramientas.	Consiste en el suministro de medidores de flujo ultrasónico, transmisores de nivel y las cajas de registro para los mismos.	80 días.
Capacitaciones	Corresponde a las capacitaciones del personal operativo de responsabilidad del cliente que	17 días.

manipulara y operara los equipos y herramientas sistematizadas que proveerán la información requerida para la determinación de los parámetros exigidos por el cliente.

Nota: Se definen los hitos presentados a lo largo del proyecto.

Cronograma y línea base de cronograma

Para el cronograma de proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” se anexa formato No. 3 en PDF denominado Cronograma de Obra, en el cual se estipulo como línea base la ruta crítica del mismo.

Programa de recursos

La gestión de los recursos para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” se determinaron a partir de la Estimación de los costos en función de las cantidades, recursos a invertir y el tiempo de ejecución del proyecto, como se puede apreciar en las siguientes ilustraciones:

Figura 10

Recurso de Mano de Obra del Proyecto

Requisito de recurso mano de obra para realizar el proyecto						
Mano de Obra				\$ 269,944,570.84		
No	Descripción	Codigo	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	CUADRILLA TECNOLÓGICA		JORNAL	160.00951	\$1,400,000.00	\$224,013,320.46
2	AYUDANTE		JORNAL	25.00000	\$61,250.00	\$1,531,250.00
3	Experto Senior en Big Data - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17.34679	\$757,264.00	\$13,136,096.43
4	Experto Senior en Redes - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17.34679	\$908,720.00	\$15,763,371.22
5	Experto Senior en Manejo de Datos - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17.34679	\$893,568.00	\$15,500,532.73

Nota: Elaborado por los autores

Figura 11

Recurso de Transporte del Proyecto

Requisito de transporte para la ejecución del proyecto					
TRANSPORTE			\$ 3,636,000.00		
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Transporte hasta 30 Km	M3-KM	3030.00000	\$1,200.00	\$ 3,636,000.00

Nota: Elaborado por los autores

Figura 12

Recurso de Equipos del Proyecto

REQUISITO DE EQUIPOS DURANTE EL PROYECTO					
			\$ 10,277,229.16		
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	HERRAMIENTA MENOR	%MO			\$ 10,277,229.16
2					
3					
4					
5					

Nota: Elaborado por los autores

Figura 13

Recurso de Materiales del Proyecto

REQUISITO DE RECURSOS INSUMOS Y MATERIALES PARA EL PROYECTO					
			\$ 2,036,750,000.00		
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	(Gateway LoRaWAN con Modulo que permite la conexión de una red inalámbrica LoRa a una red IP via WiFi, Ethernet o celular. Con modulo EC25 versión 4G que permite integrar soluciones de conectividad GSM/GPRS. Es un sistema Open source, compatible con proyectos IoT.)	Und	100.00000	\$ 2,261,000.00	\$226,100,000.00
2	Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	Pto	100.00000	\$ 180,000.00	\$ 18,000,000.00
3	Sistema de procesamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data)	Und	1.00000	\$ 180,000,000.00	\$180,000,000.00
4	Sistema de Información Geográfica SIG	Und	1.00000	\$ 230,000,000.00	\$230,000,000.00
5	Modelo hidráulico del acuífero	Und	1.00000	\$ 480,000,000.00	\$480,000,000.00
6	MEDIDOR ULTRASONICO 4in R500	Und	100.00000	\$ 4,700,500.00	\$470,050,000.00
7	Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 reles 1A, , flowline o similar	Und	100.00000	\$ 3,370,000.00	\$337,000,000.00
8	Caja de registro para macromedidores en fibra	Und	100.00000	\$ 500,000.00	\$ 50,000,000.00
9	Sesión formación o capacitación - remoto-Servicios profesionales_NA-	Sesión	100.00000	\$ 456,000.00	\$ 45,600,000.00

Nota: Elaborado por los autores

Requisitos de Recursos

Para la estimación de los recursos en el proyecto de “Monitoreo Sistemizado de Acuíferos en Santa Marta” se tuvo en cuenta todas y cada una de las actividades a realizar en el proyecto con su respectiva asignación de materiales, equipos, recursos humanos y transporte. La mecánica realizada fue usar el Diagrama de Gantt con tiempos adelantados, para distribuir los recursos de materiales y equipos que se requerirán durante la ejecución del proyecto y así, poder tener control de los mismos.

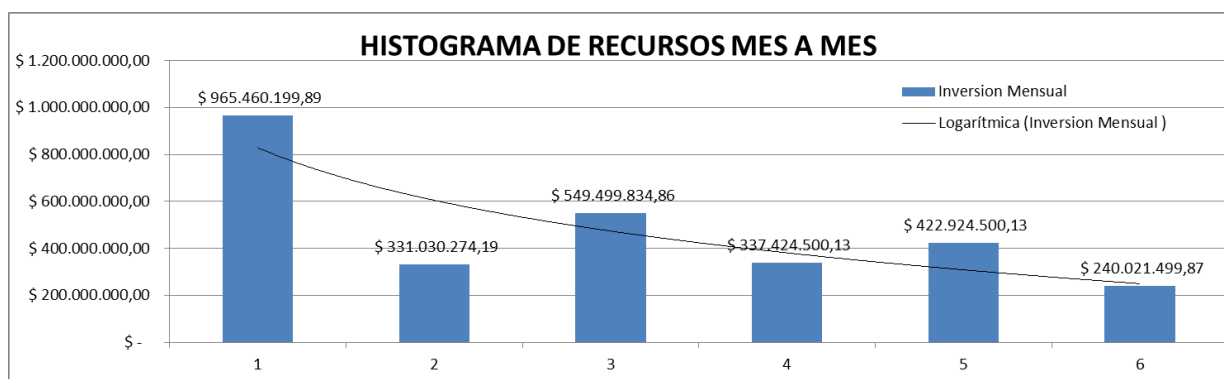
Se anexa el Formato No. 4 en PDF correspondiente a la distribución de recursos del proyecto.

Histograma de recursos

Un diagrama de barras que muestra la cantidad de tiempo que el recurso está planificado para trabajar durante los 6 meses que está estipulada la duración del proyecto. Las barras contrastadas muestran el consumo real de recursos utilizados a medida que avanza el proyecto “Monitoreo Sistemizado de Acuíferos en Santa Marta”.

Figura 14

Histograma de Recursos – Proyecto Monitoreo Sistemizado de Acuíferos en Santa Marta



Nota: Elaborado por los autores

Plan de gestión de cambios

Para el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se establecerá el procedimiento que se llevará a cabo para el control integrado de cambios como se describe a continuación:

Alcance del plan de gestión de cambios

En el alcance revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de licitación, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

Objeto del plan de gestión de cambio

Realizar el control integrado de cambios en el proyecto a partir de la revisión, gestión y aprobación o no de los mismos durante toda la fase del proyecto y asegurarse que los cambios aprobados sean incorporados en las líneas base correspondientes.

Responsables:

1. Cliente y/o patrocinador
2. Gerente de proyecto
3. Grupo integrado de dirección de proyecto
4. Grupo de interesados del proyecto

Procedimiento de control de cambios:

Primero – Conformación del comité de control de cambios: Se realiza la designación del grupo de profesionales que conformaran el comité del control del cambio del proyecto, el cual se encuentra integrado por un representante del cliente (supervisor por parte de la subdirección de gestión ambiental de la entidad contratante), interventor del proyecto y el gerente del proyecto.

Segundo – Identificación de los cambios: Cualquiera del grupo de interesados del proyecto podrá identificar, justificar y solicitar un cambio a través de un formato (Se anexa formato No. 5 en Excel denominado Gestión de control de cambios) previamente diseñado por el ejecutor

del proyecto y que forma parte del sistema integrado de gestión de la empresa de Sostenibilidad Hídrica y a su vez de los activos de los procesos de la organización. Dicho formato debe ir suscrito por el solicitante del cambio y el gerente de proyecto, después el documento ya legalizado es cargado digitalmente al aplicativo o software de gestión de proyectos de la empresa.

Tercero – Registro de solicitudes de cambios: Una vez recibida la solicitud de cambios, el gerente del proyecto deberá realizar la radicación y registro de este en el software de gestión de proyectos de la empresa, con el fin de llevar la trazabilidad de la gestión de cambios del proyecto en particular.

Cuarto – Evaluación del cambio solicitado: Una vez se haya solicitado y registrado debidamente el cambio o los cambios, el gerente de proyecto realiza una primera reunión con el equipo integrado de dirección de proyecto, para poder analizar, revisar y evaluar los impactos que generaran el cambio en las líneas base de los costos, del cronograma y del alcance del proyecto, así como la evaluación de los riesgos que podrían ocasionar dicho cambio.

Posteriormente, se le informa a la alta gerencia de la empresa el resultado de la evaluación realizada del cambio solicitado, para concertar con el gerente del proyecto la posición de la empresa frente al cambio solicitado.

Quinto – Presentación de la evaluación del cambio al comité de control de cambio: Después de que el gerente de proyecto con su equipo de trabajo realizo el análisis exhaustivo del cambio solicitado y la incidencia del mismo en cada una de las fases del proyecto y de sus respectivos grupos de procesos, realiza la citación para la reunión del comité de control de cambios conformado por el grupo de profesionales descritos en el paso uno, en donde el gerente de proyectos expondrá y justificara las razones por las cuales se aceptan o no el cambio solicitado y lo somete a consideración del comité de control para poder concertar entre todas las partes y si aceptan o no los cambios requeridos en el proyecto.

Sexto – Informe de evaluación del comité de control de cambio: Después de realizado el comité de evaluación del control de cambios y de definir las conclusiones de mismo, toda la información generado en dicha reunión plasma en un documento denominado el informe de evaluación del comité de control de cambio, el cual contiene la decisión justificada de la aprobación o no del cambio solicitado, y dicho informe le es comunicado a todo el grupo de interesado del proyecto y finalmente una vez aprobado el informe por parte del comité del control de cambios, el mismo es cargado al software de gestión de proyectos de la empresa.

Séptimo – Implementación de cambio: En el caso de que el cambio solicitado, registrado y evaluado por el comité de control del cambio, es admitido o aceptado, el gerente del proyecto tendrá la obligación de realizar la actualización necesaria de los documentos del proyecto que sufran afectación, así como la actualización de las líneas base del proyecto (costos, cronograma, alcance) que se verán impactadas con la implementación del cambio. De igual manera ante de llevar la implementación del cambio el gerente del proyecto deberá comunicar a su grupo integrado de proyectos y al grupo de interesados en general los cambios a implementar.

Finalmente, el cambio implementado se plasma en un formato que deberá ir suscrito por el cliente o quien haga las veces de su representante, el interventor del proyecto y el gerente del proyecto; con este documento se le da el cierre a la gestión del cambio implementado.

Plan de gestión de costos del proyecto

Bases de estimación de costos

Para la estimación de los costos del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, se utilizaron las bases de datos actualizadas de recursos utilizados en los departamentos de Licitaciones de las empresas **Soluciones Hidráulicas y Construcciones e Ing. Proyectos y Soluciones Ltda.**; las cuales pertenecen a dos de los integrantes del grupo. Se anexa formato en PDF No. 6 el cual contiene la base de datos de los recursos utilizados para la estimación del presupuesto.

Para la determinación de los costos del proyecto se utilizó la Estimación Paramétrica y a partir de esta se construyó el presupuesto de obra y el cronograma. De igual manera se estableció la línea base de los costos en función del alcance y del tiempo de ejecución de este.

Costos y presupuesto

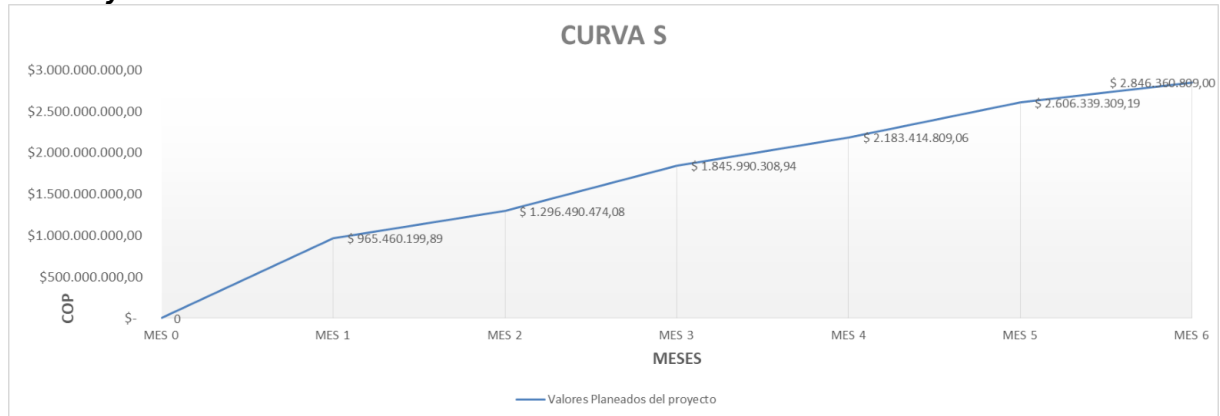
Una vez terminada la estimación de los costos y elaborado el presupuesto de obra, se realiza la reunión con la dirección de obra y el equipo de dirección de proyecto para aprobar el presupuesto, el cual se convierte en la línea base de costos y a partir de su definición se construye la curva S la cual está en función de la distribución de los costos acumulado en el tiempo de ejecución del proyecto, teniendo en cuenta la iniciación temprana de las actividades.

Se anexa el formato No. 3 en PDF el cual corresponde al cronograma de obra del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, así mismo se anexa el formato No. 7 en PDF del Presupuesto de costos del proyecto.

Como resumen de la determinación de la línea base de los costos se obtuvo la curva S del proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” como se aprecia a continuación:

Figura 15

Curva S – Proyecto Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta



Nota: Elaborado por los autores

La curva S es un informe que grafica la curva de valor de avance acumulado del proyecto en función del tiempo, tanto para el avance previsto o programado como para el avance real, permitiendo su comparación. Para la base del estudio, se dispone de dicha herramienta computacional, solo con la información programada o la línea base del cronograma.

De igual manera en la Curva S en este punto del proyecto solo se evidencia lo correspondiente a la proyección de la distribución de los recursos en el tiempo de duración estimado para la ejecución de este, basados previamente en la determinación de la línea base del alcance, tiempo (cronograma) y costos. Otra forma de expresarlo sería, la información correspondiente a un proyecto con una duración de 6 meses con unos valores distribuidos en ese mismo horizonte programado y que además tendrá unos avances parciales cada cierto periodo de tiempo.

Para el caso particular de nuestro proyecto, podemos inferir que el mismo tiene una demanda de recursos iniciales alta correspondiente 46% (primer y segundo mes), por lo cual deberán tenerse claras la estrategia adecuada de financiación a implementar al momento de su

ejecución para evitar que el proyecto no se descapitalice y pueda llegarse a feliz término o cumplimiento exitoso del alcance.

Las revisiones de costos del proyecto se realizarán con una frecuencia de 15 días, donde se realizará un seguimiento exhaustivo de los costos de ejecución del proyecto en la línea del tiempo, para poder ejercer el control de la ejecución del mismo y que no exista ningún riesgo financiero que ocasione el no cumplimiento del alcance del proyecto.

El ingeniero Jorge Mario Carrillo Fuentes es el profesional designado y debidamente facultado para ejercer el rol de ingeniero de costos de la empresa de Sostenibilidad Hídrica encargada de ejecutar el “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”.

Plan de gestión de recursos humanos

El plan de gestión de los recursos humanos del proyecto “Monitoreo Sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” se encuentra estructurado Con base en los roles y responsabilidades de todo el talento humano requerido para la fase de ejecución del proyecto y está conformado por los siguientes ítems:

1. Basado en los estándares y en las buenas prácticas de la gestión y gerencia de proyecto emanadas del PMI, la estructura organizacional bajo la cual se desarrollará el proyecto corresponde a la de tipo proyectizada u orientada al proyecto.
2. El Organigrama bajo con el cual se desarrollará el proyecto, es el que se aprecia en el anexo No. 8 denominado Organigrama proyecto – Monitoreo de acuíferos.
3. Como parte del proceso de la planificación de la gestión de los recursos, se desarrolló el modelo de Matriz RACI basado en los roles y responsabilidades del recurso humano del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, como se aprecia en el anexo No. 9 denominado Matriz RACI – Sostenibilidad Hídrica.

4. Como parte de la estructuración del plan de recursos del proyecto, se elaboró el cuadro de definición de Roles y responsabilidades, del recurso blando que constituye el organigrama del proyecto que tendrá a cargo la ejecución del mismo, como se observa en el anexo No. 10 denominado Matriz de Roles y Responsabilidades – Sostenibilidad Hídrica.
5. Una vez identificado y definido los roles y responsabilidades de los cargos requeridos en el organigrama del proyecto, se establecieron los perfiles necesarios para cada uno de ellos como son: formación académica, experiencia, nivel salarial y número de recursos requeridos; los cuales fueron incluidos en el cuadro de Roles y responsabilidades correspondiente al anexo No. 10 denominado Matriz de Roles y Responsabilidades – Sostenibilidad Hídrica.
6. Una vez identificada y determinada la información consignada en el cuadro de roles y responsabilidades de cada uno de los cargos requeridos en el proyecto, se realizó la distribución de la asignación de los recursos a partir de la línea base del cronograma de obra, validando la posibilidad de que se presentaran sobre asignaciones de recursos en cada una de las tareas.

Esta verificación se realizó a través de la herramienta digital Microsoft Project, dando como resultado que nuestros recursos asignados no presentaron ninguna sobre asignación, de tal suerte que para nuestro proyecto no se requiere la necesidad de contratar más recurso humano que el identificado y planificado en los diferentes modelos construidos en el plan de gestión de recursos del proyecto.

En aras de acercarnos a la realidad de la planificación de la gestión de los recursos en cuanto a la estimación y asignación de los mismos en la línea base del cronograma y en procura de garantizar los rendimientos en la etapa de

ejecución del proyecto, enfocados en el desempeño esperado por el talento humano que formara parte del proyecto, la empresa generara dos estrategias para lograr este cometido como son:

Plan de bonificación por metas cumplidas.

Con el fin de estimular el buen desempeño de los roles requeridos de nuestro proyecto, en específico a los que tienen la responsabilidad de realizar la instalación de los medidores y transmisores de nivel ultrasónico, se les dará un incentivo por el cumplimiento de las metas asignadas en cada mes, correspondientes a unos bonos de consumibles, los cuales serán redimidos en un almacén de cadena, cuyo servicio será tercerizado por el mismo a través de un contrato suscrito con la organización ejecutora del proyecto. En ese orden de ideas y colocación de la implementación de esta estrategia surge la necesidad de contratar un tercero.

Plan de capacitación en instalación de equipos de medición.

Basados en las especificaciones técnicas requeridas para la instalación de los equipos electrónicos de medición y redes de transmisión estipulados por los fabricantes y con el fin de garantizar el buen desempeño de los roles asignados a esta actividad, la organización implementara un plan de capacitaciones enfocados a las pautas y procedimientos idóneos para la adecuada instalación de dichos equipos.

Este plan de capacitaciones tendrá una duración de 8 horas y se realizará la semana anterior al inicio programado para esta actividad y el mismo será dictado por un técnico especializado avalado por el fabricante, el cual corresponde a un aliado estratégico de la organización.

Calendario de asignación al proyecto para cada uno de los recursos fue determinado Con base en el nivel de participación de cada uno de los roles en las diferentes actividades que conforman el cronograma del proyecto, como se puede apreciar en el anexo No. 11 denominado Calendario de Asignación de recursos – Sostenibilidad Hídrica.

Dentro del proceso de planificación de la gestión de los recursos de nuestro proyecto, se construyó la estructura de desglose de los recursos (RBS), tomando como punto de referencia el tipo de estructura organizacional, el organigrama del proyecto y el cuadro de roles y responsabilidades del recurso humano involucrado en el mismo. Ver anexo No. 12 denominado RBS – Sostenibilidad Hídrica.

Plan de gestión de interesados

La identificación de los interesados consiste en identificar a todas personas u organizaciones impactadas por el proyecto y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. Para el éxito del proyecto “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta”, resulta fundamental identificar a los interesados en todas las fases del ciclo de vida de este y analizar sus niveles de interés, expectativa e influencia.

Figura 16

Plan de gestión de interesados del proyecto



Nota: Elaborado por los autores

Enfoque de la gestión de los interesados

Como parte del plan de gestión de los interesados en este aparte se describe la metodología y el contenido que se tendrá en el desarrollo de este como:

- Identificación de los interesados, grupos y personas afectadas por el proyecto.

- Análisis de las expectativas de los interesados.
- Planificación de la gestión de los interesados mediante estrategia para lograr su participación en las decisiones y ejecución.
- Comunicación continua con los interesados para entender los cambios en sus expectativas y gestionar conflictos.
- Seguimiento a la gestión de los interesados para ajustar estrategias y planes a los cambios.

Registro de los interesados y grupo de interés

En esta sección se incluye los datos recopilados en el registro de interesados del proyecto, ver plantilla Partes interesadas en el formato No. 13 en EXCEL Plan de gestión de las partes interesadas.

Mapa de interesados, grupo de interés y nivel deseado de los interesados

En esta sección se clasifica cada interesado según su nivel de participación actual, comparándolo con el nivel de participación necesario para concluir el proyecto con éxito. En esta parte se tiene en cuenta el impacto e influencia en cada grupo de interés.

Ver plantilla Clasificación en el formato No. 13 en EXCEL Plan de gestión de las partes interesadas.

Análisis de las partes interesadas

En este apartado se relacionan los requisitos, necesidades y expectativas de las partes interesadas de los proyectos y de la organización como tal.

Ver plantilla Necesidad y expectativas en el formato No. 13 en EXCEL Plan de gestión de las partes interesadas.

Estrategias de gestión para los interesados y seguimiento

En esta sección se explica cómo se gestionará la participación de los interesados basándose en sus necesidades, intereses e impactos potenciales en el éxito del proyecto; así

mismo se realiza el seguimiento y control del cumplimiento de las expectativas en el ciclo de vida de los proyectos.

Ver plantilla Control en el formato No. 13 en EXCEL Plan de gestión de las partes interesadas.

Plan de gestión de las comunicaciones

A continuación, se discriminará el plan de gestión de comunicaciones de la organización Sostenibilidad Hídrica con el cual se definirán los requerimientos de las comunicaciones en los diferentes proyectos, así como la definición de cómo se entregará la información importante a lo largo del proyecto, quien lo hará y con qué frecuencia. Este plan de gestión de comunicaciones estará alineado con las metas y estrategias de los proyectos a lo largo de toda la línea del tiempo de estos.

Objetivo

Establecer responsabilidades, metodología, recursos y registros para el manejo de las consultas, comunicaciones y participación relacionados con la ejecución de proyectos al interior y exterior de la organización

Alcance

Aplica al ciclo de vida de los proyectos ejecutados por la organización, incluye el protocolo de comunicaciones internas y externas de la organización, igualmente incluye las comunicaciones con contratistas, subcontratistas, visitantes, comunidad y la participación de los colaboradores de los distintos proyectos y las consultas necesarias con las partes interesadas externas.

Responsabilidades

Es responsabilidad de los coordinadores de Seguridad, Salud en el Trabajo, ambiente y recursos humanos, el Gerente General y de todo el equipo de dirección de proyectos, el cumplimiento del plan de gestión de comunicaciones.

Definiciones

Comunicación: Esta consiste en el intercambio de mensajes entre las partes interesadas de la organización y de los proyectos.

Condiciones generales

El propósito de este plan de gestión de comunicaciones es entre otros ayudar a la Gerencia a comunicarse con los trabajadores, clientes y partes interesadas en forma personal y en grupo, en áreas claves de sus responsabilidades diarias, y mejorar las siguientes aptitudes:

- Escuchar efectivamente
- Impartir instrucciones claras y efectivas
- Otorgar reconocimiento por el desempeño excelente
- Comunicar decisiones a los trabajadores
- Comunicarse efectivamente
- Explicar el trabajo
- Obtener y proporcionar retroalimentación en sesiones de comunicación bilaterales
- Escribir en forma efectiva
- Establecer trazabilidad en las comunicaciones con los entes externos

Desarrollo

Comunicaciones internas: Emitir las comunicaciones institucionales de Gerencia con autoridades o partes interesadas referentes a los proyectos, a través de memorandos o circulares, los cuales estarán identificados por el tipo de documento y consecutivo por cada año así:

Tabla 25

Tipo de comunicaciones internas

Tipo de documento	Identificación y consecutivo
Circular institucional	CIRCULAR INTERNA N° 000 de 20
Memorandos internos (llamados de atención)	*MEMORANDO INTERNO N° 000 de 20

Nota: Este consecutivo debe ser por cada persona.

- **Comunicaciones institucionales:** A través de estas puede comunicar a la Gerencia o a cualquier miembro de la empresa cualquier inquietud, sugerencia referente a los proyectos por cualquier medio (verbal, escrito, electrónico) según la necesidad:
Verbal - cualquier trabajador puede de manera comedida y respetuosa manifestar sus inquietudes o sugerencias respecto a los proyectos que ejecuta la empresa, dirigiéndose a su superior inmediato, al personal supervisor y/o inspector HSEQ o coordinadores de áreas.

Escrito - para esto se cuenta en la empresa con formatos en las áreas de trabajo donde cualquier persona puede sugerir o manifestar sus inquietudes y estas serán revisadas por la parte interna interesada.

Electrónico – la empresa cuenta con correos electrónicos institucionales en los que se pueden enviar sugerencias, inquietudes, quejas, las cuales serán atendidos por la persona encargada, si el correo no llega al área indicada esta lo remitirá de acuerdo con el asunto.

Medios de comunicación

Celulares: todos los coordinadores y/o jefes de área cuentan con teléfonos celulares suministrado por la empresa donde se puede tener comunicación directa con cada uno de ellos en cualquier lugar.

Teléfonos: en la empresa se cuenta con líneas telefónicas internas para la comunicación entre oficinas y comunicación con las oficinas de proveedores y clientes.

Radios de comunicación: estos son utilizados en obra.

Carteleras: en estas se ubica información general como política, medidas de prevención, entre otros. Están ubicadas en la portería y patio, en obra se ubican cerca al área destinada para trabajos administrativos.

Boletines periódicos (folletos): se entregan al personal generalmente luego de una capacitación o de alguna actividad de gestión.

Charlas periódicas: se dictan periódicamente charlas al personal administrativo para mantenerlos informados los cambio y controles implementados y afianzar las responsabilidades frente a los Sistemas de Gestión; en obra se dictan charlas antes de iniciar las actividades para afianzar los compromisos en cuanto a seguridad, ambiente y calidad.

Correo electrónico: se utiliza para intercambio de información entre los empleados de la empresa y con las partes interesadas.

Actas de reuniones de seguimiento: se realizan periódicamente de acuerdo con el tiempo de duración de cada uno de los proyectos que ejecuta la empresa.

Informes: se utilizan para mostrar indicadores de desempeño en los grupos de interés de la organización, así como en los diferentes interesados de los proyectos en ejecución.

Comunicaciones externas: Responder a las comunicaciones en relación con los contratos, licitaciones o de clientes potenciales, referentes a la línea de negocio de la organización, que llega a la Gerencia por medios verbales, o por documentos escritos o electrónicos, según la necesidad.

Como primera medida se debe tener claro que comunicar a nuestras partes interesadas, determinando en cada caso en el cual se deben comunicar asuntos en materia de SST, Calidad, Ambiente, Responsabilidad social y Técnica. Los aspectos e

impactos ambientales de la organización se les informan a los clientes solo sobre las actividades programadas en la ejecución de los proyectos.

A los contratistas y proveedores de la empresa se les debe realizar una evaluación de acuerdo con su desempeño o cumplimiento en aspectos técnicos, SST y Ambiental. Esta evaluación se realiza semestralmente y los resultados obtenidos son comunicados a estos mediante correo electrónico. En esta participan el jefe de compras y las áreas directamente afectadas por el bien o servicio prestado por el contratista o proveedor.

Matriz de comunicación con interesados

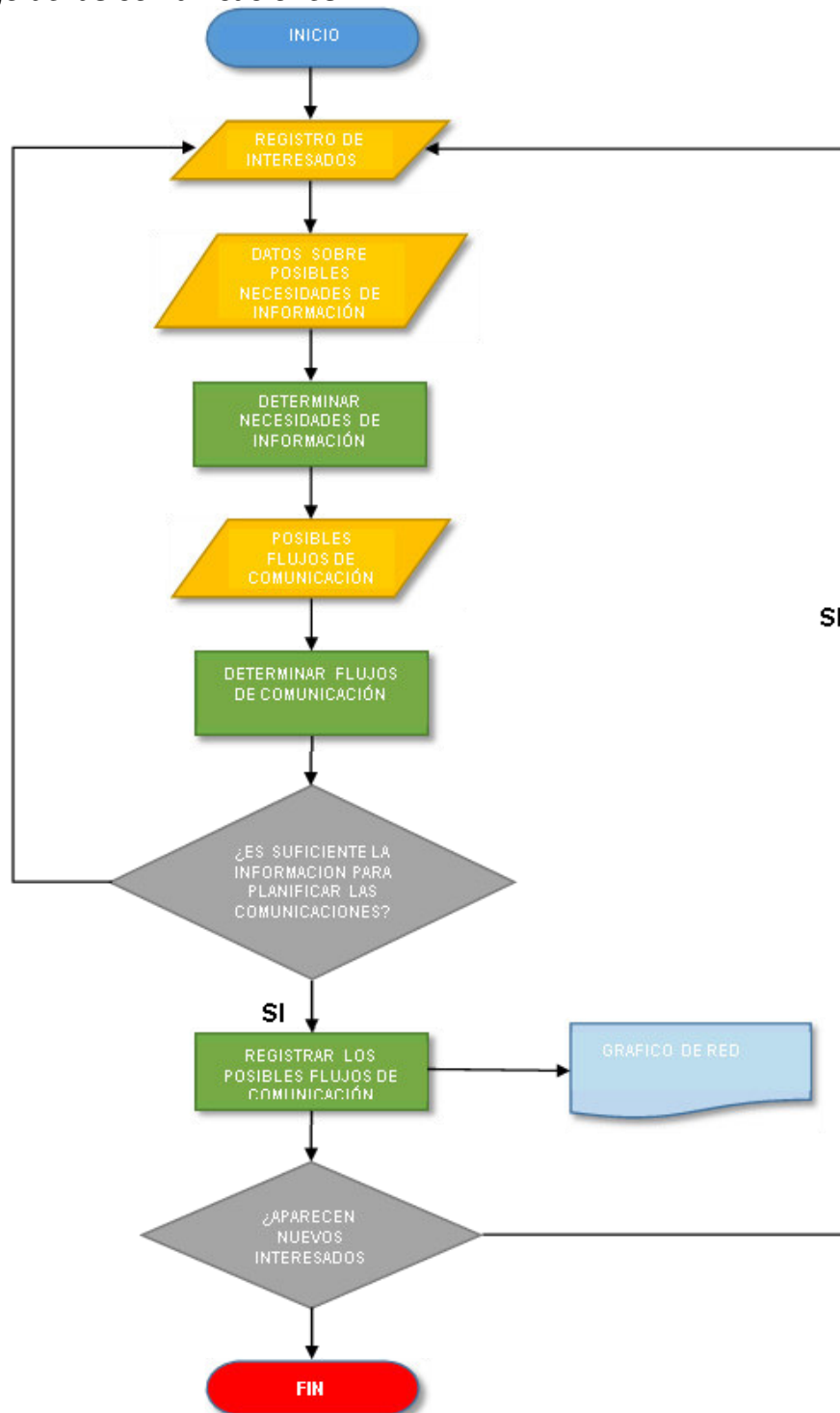
En el formato No. 14 se encuentra desarrollada la matriz de comunicaciones interesados de la organización Sostenibilidad Hídrica, anexa a este documento.

Diagrama de flujo de comunicaciones

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de comunicaciones utilizado en la organización Sostenibilidad Hídrica, donde se establece con es el relacionamiento de las comunicaciones entre los interesados:

Figura 17

Diagrama de flujo de las comunicaciones



Nota. Realizado por los autores

Plan de gestión de calidad

Definiciones

- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes al proyecto cumple con los requisitos (Hacer entrega del tablero de control de gestión de los acuíferos con los indicadores solicitados por el cliente, en cumplimiento del alcance proyecto).
- **Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria por el cliente (A través de la implementación de la tecnología y sistematización en la recolección y gestión de datos en tiempo real (telemetría) para el monitoreo de los pozos profundos concesionados, el cliente obtendrá unas herramientas para la toma de decisiones tempranas en pro de la protección y conservación de los acuíferos en la ciudad de Santa Marta).
- **Satisfacción al cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos (Con la implementación de los equipos de medición en los pozos profundos y la ilustración de esos datos en un tablero de control a través de la telemetría, se realizará la implementación y calibración del modelo hidráulico con el cual el cliente podrá gestionar de manera eficiente y eficaz los acuíferos de Santa Marta).
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (
- **Mejora continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos en los diferentes proyectos de la organización.
- **Cliente:** Organización o persona que recibe un producto final y/o servicio.
- **Producto:** Resultado de un proceso.
- **Proyecto:** Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo

conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

- **Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso; estas pueden estar documentados o no.
- **Gold Plating:** Práctica de dar al cliente más de lo estipulado en el alcance del proyecto.
- **Grado:** Categoría asignada a productos o servicios que tienen el mismo uso funcional pero diferentes características técnicas.
- **Paquete de trabajo:** Son las unidades de trabajo más pequeñas en la que se puede desglosar un proyecto al crear su estructura de desglose de trabajo.

Gestión de calidad es el proceso por el cual la organización no solamente completa el trabajo, sino que lo completa con un estándar aceptable. Sin un completo plan de gestión de calidad, el trabajo puede completarse en una forma subestándar o inaceptable.

Organización para la gestión y control de calidad

Esta sección debe incluir roles y responsabilidades de calidad, control de calidad, aseguramiento de calidad y monitoreo de calidad.

Tabla 26

Tabla de Roles

Roles para la Gestión de calidad. Especifique las funciones que será necesario desarrollar por parte del equipo (grupo) de proyecto en la producción de los entregables y actividades de gestión de calidad

Rol No 1: Director de proyecto	Objetivos del rol: Dirigir todas las actividades relacionadas con el proyecto, con el fin de obtener la rentabilidad esperada, los tiempos de entrega y cumplir con el alcance de la obra. Funciones del rol: Cumplir con las condiciones contractuales de la obra, con la calidad, plazo y especificaciones exigidas por el cliente, con la proyección costo-beneficio que garantice la mayor rentabilidad para la empresa dentro de las normas de seguridad y manejo ambiental que aseguren el mejor desarrollo de las mismas, y así garantizar el posicionamiento con el cliente y abrir la oportunidad de negocio con nuevos clientes. Nivel de autoridad: Planeación de recursos, toma de decisiones de planeación, ejecución y control del proyecto. Reporta a: Cliente cuando éste lo requiera.
-----------------------------------	--

Rol No 2:
Coordinador
calidad

de

Supervisa a: Encargado de obra (Director de obra)

Requisitos de conocimiento: Ingeniero civil o ambiental y sus áreas a fines, con especialización o maestría en gerencia de proyectos.

Requisitos de habilidades: Capacidad de análisis, liderazgo, toma de decisiones.

Requisitos de experiencia: Mínima de cinco años como Gerente de proyectos o similares.

Objetivos del rol: Ejecutar las actividades asignadas de acuerdo con la programación de obra, acorde con los recursos asignados, vigilando el cumplimiento de los procedimientos constructivos y especificaciones técnicas con el fin de cumplir los plazos y costos del proyecto.

Funciones del rol: Planear, ejecutar y controlar las actividades relacionadas con la obra asignada, con el fin de obtener los resultados esperados teniendo en cuenta la rentabilidad, uso de los recursos y tiempo destinado.

Niveles de autoridad: Ejecución de recursos, asignación de personal, presentación de informes y entregables.

Reporta a: Director de proyecto

Supervisa a: Inspector de calidad

Requisitos de conocimientos: Ingeniero industrial, civil o ambiental, Manejo y lectura de planos, Manejo de herramientas ofimáticas, Conocimiento técnico y calidad en instalaciones de redes hidráulicas, equipos de medición, telecomunicación y redes de telemetría.

Requisitos de habilidades: Manejo de personal, comunicación asertiva, liderazgo

Requisitos de experiencia: Mínima de tres años como Coordinador de calidad.

Objetivos del rol: Verificar que se cumpla con las normas y especificaciones técnicas del proyecto, con el fin de garantizar el control y aseguramiento de calidad del proyecto y de la empresa.

Funciones del rol: Inspeccionar la instalación de los Macromedidores del flujo ultrasónico, sensores de nivel, instalación de los GateWay que forman parte del sistema de telemetría y demás actividades que formen parte del alcance del proyecto.

Rol No 3:
Inspector de calidad:

Niveles de autoridad: Cumplimiento de actividades programadas, Ejecución de trabajos de manera óptima.

Reporta a: Coordinador de calidad.

Supervisa a: Contratistas.

Requisitos de conocimientos: Técnico o tecnólogo en aseguramiento y control de la calidad.

Requisitos de habilidades: Comunicación asertiva y compromiso

Requisitos de experiencia: Mínima de tres años como técnico

Nota: Realizado por Los Autores.

Tabla 27

Estándares, normas, especificaciones técnicas de calidad a utilizar en el proyecto.

Línea base de calidad del proyecto. Especifique los factores de calidad que debe ser tenido en cuenta por el producto del proyecto y para la gestión del proyecto.

Factor de calidad	Objetivos de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de medición
Desempeño en cronograma (SPI)	$SPI \geq 0.95$	SPI= Índice de desempeño del cronograma	Quincenal Lunes por la mañana.
Desempeño en costos (CPI)	$CPI \geq 0.95$	CPI= Índice de desempeño de los costos.	Quincenal Lunes por la mañana.
Hitos a cumplir	Hitos $\geq 90\%$ días de cumplimiento	Cumplimiento de hitos.	Quincenal Lunes por la mañana.
Grado de satisfacción del cliente	Entre el 80% y 100% de satisfacción.	Encuesta Satisfacción del cliente	Trimestral. Ultimo día hábil del trimestre.
Grado de satisfacción del sponsor	Entre el 80% y 100% de satisfacción.	Encuesta de satisfacción del sponsor con el equipo de dirección del proyecto.	Bimensual Ultimo día hábil del Bimestre.
Eficiencia en la recepción de los datos.	$EF \geq 95\%$	Numero de datos recepcionados.	Quincenal Lunes por la mañana.
Desempeño del trabajo por completar (TCPI)	$TCPI \geq 0.95$ y < 1	Índice de desempeño del trabajo por completar	Quincenal Lunes por la mañana.

Factor de Calidad: Desempeño en cronograma (SPI)
Definición del factor de calidad. El índice de desempeño del cronograma es la razón entre el valor ganado y el valor planeado del proyecto
Propósito de la métrica: Para hacer seguimiento y control del avance logrado en el proyecto con el avance planificado del proyecto.
Definición operacional: Dentro de la gestión del valor ganado del proyecto, este índice lo determina el ingeniero de costos a partir de la línea base de costos y del cronograma, el cual se reporta en los informes quincenales de gestión.
Método de medición: Una vez definida la frecuencia con la que se calculara este indicador, se realiza las operaciones matemáticas y se compara el resultado con el parámetro establecido.
Factor de Calidad: Desempeño en costos (CPI)

Definición del factor de calidad. El índice de desempeño del costo es la razón del valor ganado y el costo real del proyecto.
Propósito de la métrica: Para hacer seguimiento y control del avance logrado en el proyecto con respecto al costo real del proyecto.
Definición operacional: Dentro de la gestión del valor ganado del proyecto, este índice lo determina el ingeniero de costos a partir de la línea base de costos y del cronograma, el cual se reporta en los informes quincenales de gestión.
Método de medición: Una vez definida la frecuencia con la que se calculara este indicador, se realiza las operaciones matemáticas y se compara el resultado con el parámetro establecido.
Factor de Calidad: Hitos a cumplir
Definición del factor de calidad. Acontecimiento puntual y significativo que marca un momento importante en el desarrollo de un proyecto.
Propósito de la métrica: Para hacer seguimiento y control al avance del proyecto.
Definición operacional: Dentro de la gestión cronograma se incluyen los momentos en el tiempo en los cuales, si no se cumple con alta probabilidad, no se cumplirá con el objetivo del proyecto, este indicador es determinado por el director de proyectos, de acuerdo a la periodicidad estipulada.
Método de medición: Una vez definida la frecuencia con la que se verificara este indicador, basado en el porcentaje de avance del proyecto en la curva S se determina el porcentaje de cumplimiento de los hitos.
Factor de Calidad: Grado de satisfacción del cliente
Definición del factor de calidad. Nivel de estado de ánimo de una persona u organización, que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas.
Propósito de la métrica: Hacer seguimiento y control a la aceptación del cliente con respecto a los servicios suministrados por la organización.
Definición operacional: A través de un grupo de personas debidamente capacitadas se realiza por el método de encuestas la gestión a uno de los interesados de gran importancia en todo el ciclo de vida del proyecto
Método de medición: Una vez definida la frecuencia con la que se determinara este indicador, se realiza las encuestas respectivas basados en la aceptación de los servicios prestados, con el fin de evaluar el grado de satisfacción que expresa el cliente al responder las mismas.
Factor de Calidad: Grado de satisfacción del sponsor
Definición del factor de calidad. Nivel de estado de ánimo de una persona u organización,

<i>que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas.</i>
Propósito de la métrica: <i>Hacer seguimiento y control a la aceptación por parte del patrocinador del proyecto con relación al desempeño del equipo de dirección del proyecto.</i>
Definición operacional: <i>A través de un grupo de personas debidamente capacitadas se realiza por el método de encuestas la gestión a uno de los interesados de gran importancia en todo el ciclo de vida del proyecto</i>
Método de medición: <i>Una vez definida la frecuencia con la que se determinara este indicador, se realiza las encuestas respectivas basados en el desempeño del equipo de dirección de proyecto, con el fin de determinar el grado de satisfacción del patrocinador.</i>
Factor de Calidad: <i>Eficiencia de la recepción de los datos</i>
Definición del factor de calidad. <i>Es la cuantificación de la cantidad de datos recepcionados en los puntos donde se implementará el monitoreo por telemetría.</i>
Propósito de la métrica: <i>Para hacer seguimiento y control de la cantidad y calidad de los datos recibidos a través de telemetría en el tablero de control.</i>
Definición operacional: <i>A través de un especialista en informática se realiza la cuantificación y cualificación de los datos recepcionados y procesados en el tablero de control para el monitoreo de los pozos perforados estipulados dentro del alcance del proyecto.</i>
Método de medición: <i>Una vez definida la frecuencia con la que se calculara este indicador, se realiza las mediciones necesarias y se compara el resultado con el parámetro establecido.</i>
Factor de Calidad: <i>Desempeño del trabajo por completar</i>
Definición del factor de calidad. <i>El índice de desempeño por completar es la proyección calculada del desempeño de los costos que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada.</i>
Propósito de la métrica: <i>Para hacer seguimiento y control del avance logrado en el proyecto con el avance planificado del proyecto.</i>
Definición operacional: <i>Dentro de la gestión del valor ganado del proyecto, este índice lo determina el ingeniero de costos a partir de la línea base de costos y del cronograma, el cual se reporta en los informes quincenales de gestión.</i>
Método de medición: <i>Una vez definida la frecuencia con la que se calculara este indicador, se realiza las operaciones matemáticas y se compara el resultado con el parámetro establecido.</i>

Nota: Realizado por Los Autores.

Política de calidad

La Empresa Sostenibilidad Hídrica reconoce la importancia de implementar un componente de Calidad en el Plan Integral de Gestión del proyecto MONITOREO SISTEMATIZADO DE LOS ACUÍFEROS DE SANTA MARTA, y por ello establece las siguientes directrices para asegurar la calidad del proyecto:

1. Se ejecutarán las actividades contempladas en el alcance del proyecto, cumpliendo con las especificaciones técnicas previstas, respetando las cantidades de obras contempladas, teniendo como eje principal de ejecución los diseños y las especificaciones técnicas previamente concebidas en el alcance del proyecto.
2. Cumplimiento de los requisitos de calidad, basados en las normas que rigen cada uno de los componentes de ejecución y entregables del proyecto, como son:
 - ✓ Resolución 330 del 2017, Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
 - ✓ ANSI/ESD S20.20, Regulan los procesos que aseguran la calidad y la estandarización de los productos y servicios
 - ✓ NTC 1500, Norma técnica de equipos de medición.
 - ✓ NTC – ISO 10012, Sistema de gestión de calidad, requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.
 - ✓ TRC, Comisión de regulación de telecomunicaciones
3. Se entregará el proyecto en el término establecido.
4. Se realizará cualquier sugerencia o modificación solicitada por el cliente, previo al estudio, análisis y aceptación por parte de la gerencia de proyectos con miras a optimizar la ejecución y calidad del mismo.

5. Estar enmarcados dentro de los requisitos legales vigentes.

Aseguramiento de la calidad

Para el aseguramiento y control de la calidad del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, se aplicará la herramienta de calidad denominada diagrama de flujo del proceso basados en la planificación e implementación de auditorías que garanticen la calidad de los procesos y de cada uno de los entregables del proyecto.

Auditorías de Calidad

A través del aseguramiento, la empresa podrá incorporar al sistema de calidad las actividades que han demostrado hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos. El asegurar implica evaluar un proceso o actividad, identificar las oportunidades de mejora, planear y diseñar cambios, introducir los cambios, reevaluar la actividad o proceso, documentar los cambios y verificar que la actividad o proceso se realiza de acuerdo a la documentación formal existente.

El Rol responsable y representante del Sistema de Gestión de la Calidad designado por la Alta Dirección es el Director del Proyecto, el planificará todo lo relevante a mantener calidad en el proyecto. De igual manera el planificará las auditorías que se realizarán durante la ejecución del proyecto.

Tabla 28

Planificación de auditorías

TIPO DE AUDITORIA	OBJETIVO	FRECUENCIA	RES PONS ABLE
Entregable final	Evaluar si cada entregable cumple con los requerimientos especificados en el alcance del proyecto	Cada vez que se vaya a entregar formalmente un entregable.	Director del proyecto

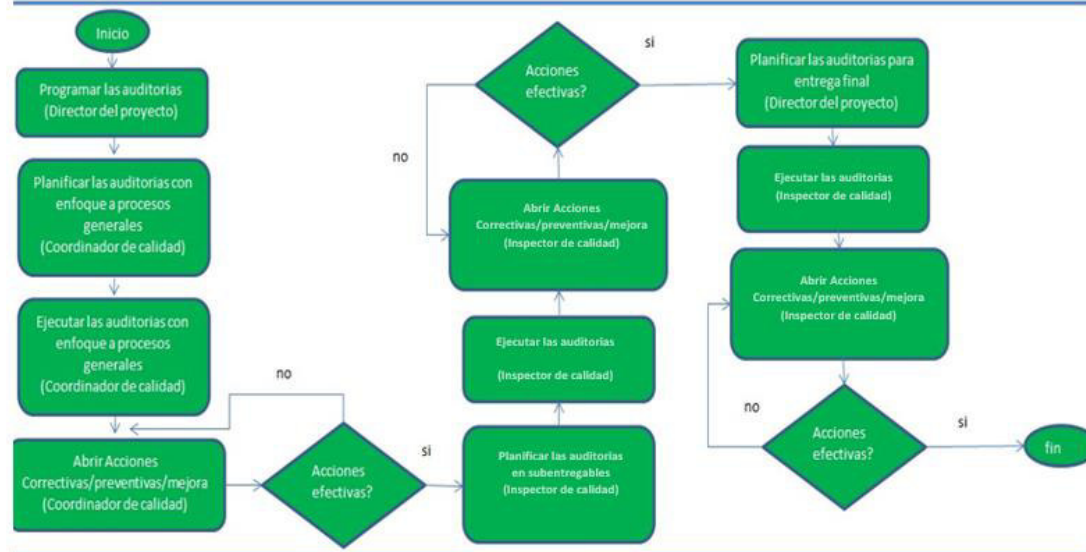
Auditoria a subentregables de la obra civil y de las implementaciones tecnológicas y modelos predictivos.	Validar si los entregables parciales de instalación de medidores y sensores de nivel, implementación de la red LoRaWAN y	Con base al cronograma del proyecto cada vez que se dé por terminado un subentregable de Los componentes estructurados en WBS	Inspector de calidad
Auditorias específicas a: planos, control de cambios, acciones correctivas o preventivas y de mejora, especificaciones de entregables antes de la auditoria entregable final.	Evaluar los objetivos puntuales de la auditoria o inspección que se requiera.	Cada a vez que se requiera antes de la fecha de la auditoria a entregable final, mínimo una vez por mes.	Coordinador de calidad

Nota: Elaborado por los autores.

En el cuadro anterior vemos que existen tres (3) tipos de auditorías, los cuales asegurarían la calidad del proyecto en cada una de sus fases. A continuación, presentamos el diagrama de flujo del proceso de aseguramiento de la calidad en donde vemos cómo interactúan los tres tipos de auditorías y sus responsables.

Figura 18

Diagrama de flujo proceso aseguramiento de la calidad



Nota: Elaborado por los autores

Control de la Calidad

El control de calidad se ejecutará revisando los entregables para ver si están conformes o no, los resultados de estas mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de aseguramiento de calidad; asimismo en este proceso se hará la medición de las métricas y se informarán al proceso de aseguramiento de calidad.

Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes, para las inconformidades detectadas se tratará de localizar las causas raíces de las no conformidades, para eliminar las fuentes de desviación de la calidad. Los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas

Plan de gestión de riesgos

En el proceso de planificación de la gestión de los riesgos del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, se realizó la identificación de los riesgos teniendo en cuenta cada uno de los grupos de procesos incluidos en las buenas prácticas de gerencia y gestión de proyectos. Para la determinación de las escalas de la matriz de probabilidad e impacto, se tuvo en cuenta el porcentaje de aversión de nuestro proyecto, así como la identificación de cada uno de los escenarios de riesgos clasificados por categoría.

Una vez identificados los riesgos del proyecto se realizó la cualificación y la cuantificación de los mismos y se determinaron las estrategias bajo las cuales se formularían las respuestas y planes de acción a implementar en la eventualidad en las que llegase a materializarse los riesgos clasificados como de media y alta probabilidad e impacto de ocurrencia del proyecto. Finalmente, después de ser identificados, analizados y evaluados los riesgos se realiza el reporte final generando las conclusiones del grado de riesgo del proyecto y los costos que ellos implican.

Matriz de Valoración Probabilidad Impacto

Para la construcción de la matriz de probabilidad e impacto, es decir la posibilidad de ocurrencia de un escenario de riesgos vs la pérdida o daño en el proyecto por la ocurrencia de un riesgo, se tomó como base el porcentaje de aversión del proyecto, que para nuestro caso fue de un 70% **NO AVERSO**.

A partir de allí se estableció la severidad en cada una de las intercepciones de filas con columnas, la cual corresponde al cálculo matemático de la probabilidad multiplicado por el impacto, donde se determinó con los resultados obtenidos el grado inicial de riesgo del proyecto, de acuerdo a la escala de colores dibujado en cada celda de la matriz (Verde = Bajo, Amarillo = Moderado, Rojo = Alto); tal como se observa en la hoja de Excel **Matriz** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Identificación de los escenarios de riesgo

Para la identificación de los escenarios de riesgos, estos fueron clasificados por categorías basadas en la metodología expuesta por el facilitador de la asignatura y del análisis del contexto del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, de donde se establecieron 100 escenarios de riesgos que podrían impactar a nuestro proyecto, como se aprecia en las columnas C y D de la hoja de Excel **Evaluación riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Cualificación de riesgos

Para la cualificación de los riesgos de nuestro proyecto, se realizó en análisis con el cual se determinó el porcentaje de probabilidad e impacto, desde el punto de vista negativo, de cada uno de los escenarios de riesgos identificados, seguidamente se calculó la severidad de los mismos realizando el producto de la severidad por el impacto y determinando su grado de riesgo con base a la matriz construida al inicio del modelo; finalmente se realiza la suma de los escenarios de riesgos bajos, medios y altos, que para nuestro caso como análisis preliminar arrojó que el proyecto es de bajo riesgo.

Observar columnas E, F y G y fila 105 de la hoja de Excel **Evaluación riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Cuantificación de los escenarios de riesgo

Para la cuantificación de los escenarios de riesgo del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, se analizaron los escenarios de riesgo cualificados como moderados y altos, para la determinación en dinero del impacto se tomaron como base las diferentes fuentes de información económicas estudiadas y publicadas por las diferentes entidades gubernamentales y privadas de carácter nacional, departamental y distrital; así como la evaluación y cuantificación realizada por el grupo de dirección del proyecto.

Una vez cuantificados los impactos se procedió a calcular el valor monetario esperado (VME) que resulta de multiplicar la probabilidad del escenario de riesgo por el impacto en pesos, que no es más que la incidencia en dinero en el proyecto si se llegase a materializar ese riesgo. Para mayor información observar las columnas H e I de la hoja de Excel **Evaluación riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Respuesta a los riesgos

Después de realizada la cualificación y cuantificación de los diferentes escenarios de riesgos, se analizaron y determinaron en el proceso de planificación de la respuesta a los riesgos las estrategias para afrontar las distintas amenazas como son evitar, transferir, mitigar y aceptar; en los escenarios marcados con grado de moderada y alta probabilidad, tal como se observa en la columna J de la hoja de Excel **Evaluación riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Plan de acción

Una vez establecida la estrategia a implementar en cada uno de los escenarios de riesgos establecidos con el grado de moderado y alto se determinó el plan de acción a implementar de acuerdo al tipo de respuesta de las amenazas, seguidamente se estableció el costo de los distintos planes de acciones con ocasión a la respuesta, así como la decisión de si el costo del plan de acción iba a ser llevado al cronograma o a la reserva de contingencia; tal como se puede apreciar en las columnas K, L y M de la hoja de Excel **Evaluación riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

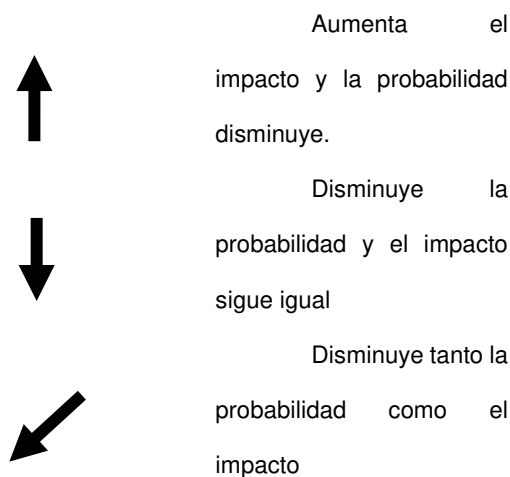
Para totalizar el costo de la reserva de contingencia se realiza la sumatoria de los costos de los planes de acción cuyo VME fueron llevados a dicha reserva.

Reporte de riesgos

El reporte de riesgo del proyecto corresponde al informe final el cual está compuesto por una gráfica con los escenarios de riesgo identificados, cualificados, cuantificados y cuyo costo de plan de acción fueron llevados a la reserva de contingencia, donde la dirección de las flechas de cada uno determinara la tendencia en el impacto y la probabilidad.

Figura 19

Convenciones para riesgos



Nota: Realizado por los autores

Para mayor información visualizar la hoja de Excel **Reporte de riesgos** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.

Costos finales del proyecto.

Después de haber realizado el análisis y construcción del modelo del plan de gestión de los riesgos del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” y de haber calculado el valor de la reserva de contingencia, se actualiza la nueva línea base de los costos, adicionándole la estimación de la reserva de gerencia para el proyecto que para nuestro caso se asumió un 3% del costo inicial del mismo.

Ver hoja de Excel **Costos finales** que forma parte del anexo Formato No. 15 denominado Análisis de riesgos – Sostenibilidad hídrica.



Plan de control de la ejecución

Para realizar el seguimiento y control en la fase de ejecución del proyecto enmarcado dentro de cada una de las áreas del conocimiento que forman parte de las buenas prácticas de la gerencia y dirección del proyecto, se elaboró el procedimiento de monitoreo y control del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” mediante el cual se cualificara y cuantificara el avance del proyecto.

Ver anexo Formato No. 16 en WORD denominado Procedimiento de Monitoreo y Control – Sostenibilidad Hídrica.

Gestión de la confiabilidad de proyectos

Esta sección se describe como se medirá y evaluará el desempeño del proyecto, con los indicadores a utilizar. El plan de control de la ejecución incluirá la forma como se medirá, controlará, proyectará y hará seguimiento a la ejecución, aplica para todas las áreas de conocimiento.

Plan de gestión de las adquisiciones

Tipos de contratos y modalidades de selección a utilizar en el proyecto.

Para realizar la planificación de la gestión de las adquisiciones del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”, se organizó la desagregación de la estructura de trabajo a nivel de los contratos o abastecimiento requerido para poder ejecutar los diferentes componentes que integran cada una de las fases del ciclo de nuestro proyecto.

Con base en lo anterior se desarrolló la CWBS de nuestro proyecto en donde se aprecia los tipos de contratos proyectados a realizar de acuerdo a los componentes del mismo, tal y como se aprecia en el formato anexo Formato No. 17 CWBS Sostenibilidad Hídrica. De igual manera se conformó la matriz del plan de adquisiciones en donde se puede observar el tipo y modalidad de entrega de cada uno de los contratos que forman parte integrante de esta matriz. Ver formato No. 18 en EXCEL - Estrategia y plan de adquisiciones Sostenibilidad Hídrica.

Estrategia de adquisiciones.

Con base en el desarrollo de la CWBS de nuestro proyecto como parte de la planificación de la gestión de las adquisiciones, se realizó la matriz de estrategia de las adquisiciones a implementar para cada una de las etapas del proyecto basados en la identificación de los diferentes paquetes de componentes bajos los cuales se enmarco la fase de ejecución del proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta”. Ver formato No. 18 en EXCEL - Estrategia y plan de adquisiciones Sostenibilidad Hídrica.

Como complemento a la matriz de estrategia de adquisiciones del proyecto se desarrolló la matriz del plan de adquisiciones en la cual se determinaron los siguientes componentes de acuerdo a los tipos de contrato a utilizar en el proyecto como son:

- Producto o servicio.
- Tipos de contrato.
- Modalidad de selección de proveedores
- Método de entrega
- Descripción del alcance del contrato (SOW).

Ver formato No. 18 en EXCEL - Estrategia y plan de adquisiciones Sostenibilidad Hídrica.

Plan de contratación y compras.

Para la ejecución del plan de compra se tomó como base la información identificada en la matriz del plan de gestión de las adquisiciones y se desarrolló en la línea de tiempo para la etapa de ejecución del proyecto incluyendo dentro de cada contrato identificado, las actividades correspondientes a la evaluación y escogencia de los diferentes proveedores de productos y servicios requeridos en el proceso de planificación de la gestión de las adquisiciones. Ver formato No. 19 en PDF – Cronograma de contratación y compra Sostenibilidad Hídrica.

Factores claves de éxito del proyecto.

Dentro de los factores identificados en el proyecto “Monitoreo sistematizado de los acuíferos de Santa Marta” se tienen los siguientes:

- Se cuentan con aliados estratégicos en implementación tecnológica y modelos predictivos.
- Cumplimiento de las normas y leyes que reglamentan el uso de los recursos naturales del medio ambientes por parte de las corporaciones ambientales.
- Identificación y gestión adecuada de los interesados durante todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.

- Innovación tecnológica aplicada a la gestión de los acuíferos de la ciudad de Santa Marta.

Resultado de todas las asignaturas.

Basados en la aplicación de las buenas prácticas en la gestión y gerencia de proyectos para el proyecto “Monitoreo sistematizado de acuíferos en Santa Marta”, se lista a continuación los aspectos más relevantes a tener en cuenta para asegurar el éxito del proyecto:

- ✓ Adecuada gestión de los interesados en especial la de los usuarios de los pozos profundos a monitorear y del sponsor del proyecto.
- ✓ Implementación tecnológica en la recepción y gestión de los datos en pro de la construcción de los modelos hidráulicos predictivos.
- ✓ Bajos indicadores de riesgos obtenidos en el análisis de la confiabilidad del proyecto.
- ✓ Implementación adecuada del código de ética y valores con mira al fortalecimiento de las habilidades blandas del equipo de dirección del proyecto.
- ✓ Garantizar una adecuada gestión de los acuíferos con el fin de preservar los recursos hídricos como eje central de la gestión ambiental en cuanto a sostenibilidad hídrica se refiere.

Ética Profesional.

Para el proyecto “Monitoreo sistematizado de acuíferos en Santa Marta”, se realizaron el acta de constitución No. 001 del equipo de trabajo y acuerdo ético, como se puede observar en el anexo No. 20. en PDF, así mismo se generó del código de ética y buena conducta que deben seguir el grupo de colaboradores de Sostenibilidad Hídrica, tal y como se muestra en el anexo No. 21 en PDF.

Catedra Electiva.

Dentro del desarrollo del módulo de la catedra electiva de interventoría, se generó el entregable correspondiente a la construcción de los términos de referencia de la interventoría que hará la supervisión técnica, administrativa, ambiental y financiera, del proyecto “Monitoreo



sistematizado de acuíferos en Santa Marta”. Ver anexo No. 22 Termino de referencia de la interventoría.

Anexos

- ANEXO 1. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)
- ANEXO 2. Diccionario de la EDT
- ANEXO 3. Cronograma de obra
- ANEXO 4. Requisitos de recurso
- ANEXO 5. Formato de control de cambios
- ANEXO 6. Base de estimación de costos
- ANEXO 7. Presupuesto de obra
- ANEXO 8. Organigrama proyecto
- ANEXO 9. MATRIZ RACI
- ANEXO 10. MATRIZ ROLES Y RESPONSABILIDADES
- ANEXO 11. Calendario de asignación de recursos
- ANEXO 12. Estructura de desglose de recursos
- ANEXO 13. Plan de gestión de las partes interesadas
- ANEXO 14. Matriz de comunicaciones
- ANEXO 15. Análisis de riesgo
- ANEXO 16. Procedimiento de monitoreo y control
- ANEXO 17. CWBS
- Anexo 18. Estrategia y plan de adquisiciones
- Anexo 19. Cronograma de contratación y compras
- Anexo 20. Acta de constitución de equipo de trabajo
- Anexo 21. Código de ética y buena conducta
- Anexo 22. Componentes Curso Interventoría para Proyecto Integrador

Referencias

Se recomienda el uso y consignación de bibliografía en los documentos del curso. Esta bibliografía debe seguir el siguiente formato:

- [1] Schwalbe, Kathy. Information Technology Project Management. Revised 7e, Boston: Cengage Learning. 2013.
- [2] Project Management Institute (PMI). A Guide to the Project Management Book Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sexta edición, 2017
- [3] Project Management Institute (PMI), The Standard for Portfolio Management. Cuarta Edición. 2017
- [4] Project Management Institute (PMI), The Standard for Program Management. Cuarta Edición. 2017
- [5] Curso en Gerencia Avanzada. Gustavo Vela. Maestría en Ingeniería. Universidad del Magdalena. 2019.



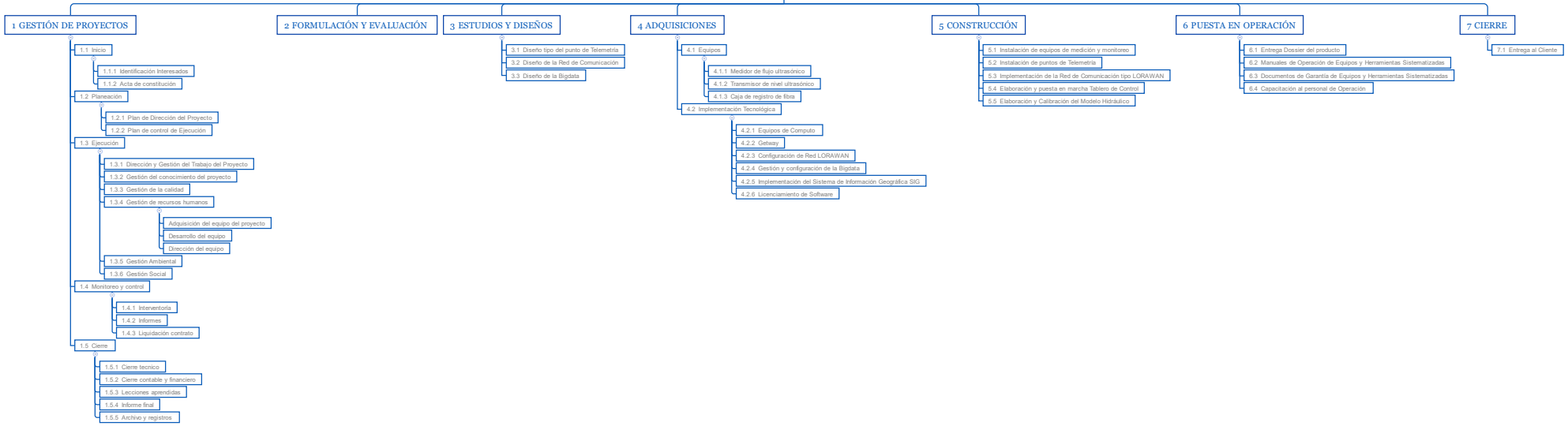
ACEPTACIÓN DEL PATROCINADOR

Aprobado por el Patrocinador del Proyecto:

<Patrocinador del Proyecto>
<Título / cargo del patrocinador>

Fecha: _____

MONITOREO SISTEMATIZADO DE ACUÍFEROS



 DICCIONARIO DE LA EDT - PROYECTO "MONITOREO SISTEMATIZADO PARA LOS ACUIFEROS DE SANTA MARTA"										
ID EDT	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	PRINCIPALES ACTIVIDADES	HITOS	SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	REQUISITOS DE CALIDAD	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	INFORMACIÓN TÉCNICA	INFORMACIÓN CONTRACTUAL O ACUERDOS RELEVANTES	RESPONSABLE
3.1	Diseño Tipos de punto de Telemetría	Consiste en esquematizar las diferentes señales que vienen de los equipos de medición de los pozos profundos, para realizar su implementación de forma masiva.	Diseño de red eléctrica, red de transmisión de datos y elaborar el protocolo de configuración de los equipos.		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Norma RETIE y Protocolo de comunicación de red LORAWAN.	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
3.2	Diseño de la red de Comunicación	Consiste en esquematizar las diferentes señales que vienen de los equipos de medición de los pozos profundos, para realizar su implementación de forma masiva.	Configuración e implementación de la red LORAWAN		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Protocolo de comunicación de red LORAWAN	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
3.3	Diseño de la bigdata	Consiste en esquematizar las diferentes señales que vienen de los equipos de medición de los pozos profundos, para realizar su implementación de forma masiva.	Configuración e implementación de la red LORAWAN		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Protocolo de comunicación de red LORAWAN	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
5.1	Instalación de equipos de medición y monitoreo	Consiste en la calibración e instalación de los macromedidores y sensores de nivel ultrasonico.	Instalación en cada uno de los puntos de monitoreo.		1. Se realizara la instalación de los equipos de medición y monitoreo de acuerdo a lo diseñado y proyectado.	RAS 2000 REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO y Las especificaciones técnicas de los equipos.	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y las especificaciones técnicas	Certificados de calibración	Especificaciones técnicas	Laboratorio de calibración de equipos de medición.
5.2	Instalación de puntos de telemetría	Instalación del equipo que permite la conexión red inalámbrica LORAWAN via Wifi.	Instalación en cada uno de los puntos de monitoreo.		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Protocolo de comunicación de red LORAWAN y especificaciones técnicas.	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
5.3	Implementación de la red de comunicación tipo LORAWAN	Configuración de la red LORAWAN, para la transmisión, recepción y procesamiento de los datos via Wifi.	Configuración e implementación de la red LORAWAN		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Protocolo de comunicación de red LORAWAN	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
5.4	Elaboración y puesta en marcha del Tablero de Control	Configuración y elaboración DASH WORK, el cual recepcionara los datos en tiempo real y entrega los parametros solicitados por el cliente.	Configuración e implementación del DASH WORK.		1. Todos los puntos de implementación deberán tener conexión a internet, para así poder generar los datos en tiempo real.	Protocolo de comunicación de red LORAWAN	Cumplimiento de los estándares de calidad reglamentados por la norma y protocolo.	Especificaciones técnicas de los equipos a implementar.	Especificaciones técnicas	Ingeniero de sistema e ingeniero electrónico.
5.5.	Elaboración y calibración del Modelo Hidraulico	Consiste en construir un modelo hidraulico, a traves de los datos obtenidos de los puntos implementados con el monitoreo sistematizado.	Construcción y calibración del modelo hidraulico.		1. Obtención en tiempo real de todos los datos generados por los puntos de monitoreo implementados y procesados en el DASH WORK.	NS-165 Requisitos para el desarrollo y calibración de modelos hidraulicos de los sistemas de acueducto	Cumplimiento de los parametros minimos indicados en la norma.	Información topologica de los puntos de monitoreos simulados.	Especificaciones técnicas	Ingeniero civil con especialización en Hidraulica.

ESPECIFICACIONES EN EL USO DEL FORMATO GESTIÓN DE CAMBIOS
(FORMATO CÓDIGO XXXXX, VERSIÓN XX, VIGENTE DESDE EL XX XX XXX)

° Hay dos tipos de cambios, uno interno dado por decisión de GTA, y uno externo que se da por solicitud del cliente.
° La gestión de los cambios en proyecto se evidencia mediante el uso este formato y el debe ser comunicado de parte del coordinador del proyecto en campo, y se aprueba por el Dorector del proyecto.
° El formato se usa siempre que el cambio a implementar en los proyectos implique impactos en el plazo, costo y/o alcance.
° Si el cambio afecta en mas de un 5% el plazo, costo, o el alcance, se requiere de aprobación del comité de Gerencia.
° El registro se lleva a cabo por parte del coordinador del proyecto en campo, y se aprueba por el Director del proyecto.
° Si se requiere, se conformara un comité de gestion del cambio para dar su VoBo correspondiente
° Las firmas pueden llevarse a cabo de modo digital

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL [FORMATO]				
GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS					Código:
					Versión:
					Fecha:
					Página: 1 de 1

Fecha de registro/actualización:	3-oct.-2019
----------------------------------	-------------

DESCRIPCIÓN INICIAL					
Nombre del proyecto:				CAMBIO Nro.	001
Cambio solicitado por:					
Prioridad:	☒ Alta	☐ Media	☐ Baja		
Descripción del cambio :					
Justificación del cambio :					

ÁREAS DEL PROYECTO QUE IMPACTAN EL CAMBIO	
Alcance:	
Plazo:	
Costo:	
Riesgos:	
Calidad:	

CAMBIOS EN EL PROYECTO					
ITEM	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
SUBTOTAL					\$ 0
IVA 19%					\$ 0
TOTAL					\$ 0

Alcance actual:					
Nuevo alcance:					
En caso de cambios internos	Valor del presupuesto (Original):	Nuevo Valor con el cambio solicitado		Diferencia	Positiva \$ 0
					Negativa \$ 0
Fecha puesta en servicio (Original) (dd/mm/yyyy):		Nueva fecha de puesta en servicio con el cambio solicitado (dd/mm/yyyy):		Variación (días):	0

SUBCONTRATISTA						
Aplica?	Si	☐	No	☐	Número	N.A.
Contratista:	N.A.					
Alcance actual:	N.A.					
Nuevo alcance:	N.A.					
Valor del contrato (Original):	Nuevo Valor con el cambio solicitado		Diferencia	Positiva	-	



LISTA DE PRECIOS

EQUIPAMIENTO & PLATAFORMA IOT



Oficina Chile

Los Militares #5620, oficina
#1018, Las Condes, Chile
+56 9 8827 7992
www.narrowbits.com

Oficina Nueva Zelanda

55 Aerodrome Road
Mt Maunganui, Tauranga BOP
311, Nueva Zelanda
+64 2 1173 0829

Partners



Proyecto apoyado por



LISTA DE PRECIOS - EQUIPAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dcto (%)	Precio Unitario c/ descto
EQUIPAMIENTO IOT				
SEN-MOD-GEN-24-A	Transceiver ModBus	221	10%	199
SEN-AIR-THI-3-A	Sensor de Temperatura y Humedad ambiental	221	10%	199
SEN-TEMP-1W1-3-A	Sonda de Temperatura	242	10%	218
SEN-PULSE-3DI-3-A	Sensor de Pulso, max. 2 Medidores & Tamper	221	10%	199
SEN-DIGI-3DI-3-A	Sensor de entrada Digital; 3 DI; 3V	221	10%	199
SEN-ANA-3AI-3-A	Sensor de entrada Analógica 4-20mA ó 0-10V	221	10%	199

- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.

CARACTERÍSTICAS

- Soporta fuente de alimentación externa o baterías
- Hasta 10 años de autonomía en el uso de baterías

RADIO COMPLIANCE LORAWAN

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Rango de Frecuencia 915-928 MHz

RADIO COMPLIANCE SIGFOX

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Sigfox RC1, RC2, RC3 & RC4

GRADO DE PROTECCIÓN

- IP67

DIMENSIONES

- L 83mm x W 63mm x H 33mm

PESO

- 80 g (145 g incluyendo baterías)



sigfox



LoRaWAN™

LISTA DE PRECIOS - EQUIPAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dcto (%)	Precio Unitario c/ descto
EQUIPAMIENTO IOT				
SEN-MOD-GEN-24-B	Transceiver ModBus, Fte externa 24V	263	10%	237
SEN-MOD-GEN-3-B	Transceiver ModBus; 3.6v 19Ah batería	290	10%	261
SEN-MOD-LTS14-3-B	Sensor de Nivel con sonda ultrasonica ToughTronic 14	939	10%	846

- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.

CARACTERÍSTICAS

- Usa 2 pilas AA (Litio)
- Hasta 10 años de autonomía en el uso de baterías

RADIO COMPLIANCE LORAWAN

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Rango de Frecuencia 915-928 MHz

RADIO COMPLIANCE SIGFOX

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Sigfox RC1, RC2, RC3 & RC4

GRADO DE PROTECCIÓN

- IP67

DIMENSIONES

- L 190mm x W 90mm x H 45mm

PESO

- 125 g (345 g incluyendo baterías)



LISTA DE PRECIOS - EQUIPAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dcto (%)	Precio Unitario c/ descto
EQUIPAMIENTO IOT				
SEN-AIR-TH-3-C	Sensor de Temperatura & Humedad, uso interior	221	10%	199
SEN-AIR-CO2-3-C	Sensor de CO2, Temperatura & Humedad; uso interior	356	10%	321

- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.

CARACTERÍSTICAS

- Usa 2 pilas AA (Litio)
- Hasta 10 años de autonomía en el uso de baterías

RADIO COMPLIANCE LORAWAN

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Rango de Frecuencia 915-928 MHz

RADIO COMPLIANCE SIGFOX

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Sigfox RC1, RC2, RC3 & RC4

GRADO DE PROTECCIÓN

- IP64

DIMENSIONES

- L 119mm x W 119mm x H 34mm

PESO

- 90 g



LISTA DE PRECIOS - EQUIPAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dscto (%)	Precio Unitario c/ descto
SONDAS IOT DE HUMEDAD DE SUELO				
SEN-PROBE-3-B	Sonda IoT de Humedad de Suelo NarrowBits de 20, 40, 80 y 120cm	1.507	10%	1.356
ACCESORIO SONDA				
SOIL-PROBE	Sonda de Humedad de Suelo - 20, 40, 80 y 120cm	1.430	10%	1.287
KIT IOT AGRICULTURA (OFERTA)				
SEN-PROBE-120-3-B-KIT	Kit Sonda IoT de Humedad de Suelo - 120cm c/Gateway Indoor	2.076	45%	1.142

- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.

CARACTERÍSTICAS

- Soporta fuente de alimentación externa o baterías
- Hasta 10 años de autonomía en el uso de baterías

RADIO COMPLIANCE LORAWAN

- RCM mark for AUS/NZ
- AS/NZS 4268, AS/NZS CISPR
- Rango de Frecuencia 915-928 MHz

RADIO COMPLIANCE SIGFOX

- RCM mark for AUS/NZ
- Sigfox RC1, RC2, RC3 & RC4

GRADO DE PROTECCIÓN

- IP67

VERSIÓN

- Distintas variaciones de tamaños: 20cm, 60cm, 80cm, 120 cm



LISTA DE PRECIOS - EQUIPAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dscto (%)	Precio Unitario c/ dscto
GATEWAYS				
WAPS-232N	Gateway Gemtek Outdoor LoRA - 10Km	3.184	10%	2.866
WLRGFM-100	Gateway Gemtek Femto Indoor LoRA - 2Km	569	10%	512

- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.

CARACTERÍSTICAS

- Rango de cobertura: 2 Kilómetros de radio
- Soporta las siguientes conexiones a internet: Ethernet, Wireless Bridge, Wireless LAN 2.4G 802.11b/g/n
- Entrega conectividad para múltiples dispositivos IoT LoRAWAN, propios o de Terceros



CARACTERÍSTICAS

- Rango de cobertura: 10 Kilómetros de radio
- Soporta las siguientes conexiones a internet: Ethernet, Wireless Bridge, Wireless LAN 2.4G 802.11b/g/n
- Entrega conectividad para múltiples dispositivos IoT LoRAWAN, propios o de Terceros



LISTA DE PRECIOS -LICENCIAMIENTO

Part Number	Descripción	Precio Lista Unitario	Dscto (%)	Precio Unitario c/ dscto
LICENCIAMIENTO LORAWAN-NARROWBITS				
LIC-ENT-NBQ10	Licencia NarrowBits Enterprise, 1 a 10, valor mensual por dispositivo	5,0	10%	4,53
LIC-ENT-NBQ25	Licencia NarrowBits Enterprise, 10 a 25, valor mensual por dispositivo	4,7	10%	4,24
LIC-ENT-NBQ100	Licencia NarrowBits Enterprise, 25 a 100, valor mensual por dispositivo	4,3	10%	3,91
LIC-ENT-NBQ250	Licencia NarrowBits Enterprise, 100 a 250, valor mensual por dispositivo	3,8	10%	3,38
LIC-ENT-NBA1K+	Licencia NarrowBits Enterprise, 1K+, valor mensual por dispositivo	3,4	10%	3,09

- Los valores ofertados están en USD, no incluye impuesto.



CONDICIONES COMERCIALES

- Valides de la oferta 30 días
- Los valores ofertados están en USD FOB Chile, no incluye impuesto.
- Plazo estimado de entrega de 15 días hábiles una vez recibido OC. En caso de no disponer del stock requerido al momento de la compra, se deberá considerar un plazo adicional de 3 semanas para fabricación del pedido.
- Garantía: Todos nuestros productos vienen con 12 meses de garantía
- Formas de Pago: Depósito en CC N°: 74-94448-5, RUT: 76.991.538-9, Banco Santander. 50% una vez recibida la OC y 25% contra entrega y 25% a 30 días post entrega
- **Nombre Compañía:** M2M Technologies SPA
Contacto: Cristian Pichuntrú Farias
Dirección: Los Militares 5620, Oficina 1018, Las Condes, Santiago, Chile
Teléfono: +56 9 8827 7992
Email: cristian@narrowbits.com



www.narrowbits.com

   narrowbits



PROPUESTA COMERCIAL

SOLUCIONES • HIDRAULICAS

Equipamiento IoT





NARROW
BITS



PARTNERS



Proyecto apoyado por



OFICINA NUEVA ZELANDA

55 Aerodrome Road
Mt Maunganui, Tauranga BOP 311,
Nueva Zelanda
+64 2 1173 0829

OFICINA CHILE

Los Militares #5620, Oficina #1018,
Las Condes, Chile
+56 9 8827 7992
www.narrowbits.com



REQUERIMIENTO DE CLIENTE

En busca de satisfacer las necesidades planteadas por **SOLUCIONES HIDRAULICAS**, se presenta una propuesta técnico-comercial para que el cliente pueda disponer de una **Solución IoT End-to-End**, y comenzar a entregar servicios de monitoreo inteligente.

En base a los antecedentes entregados por el cliente, NarrowBits ha desarrollado la siguiente propuesta que incluye lo siguiente:

- 02 x Transmisores LoRAWAN – Contador de Pulsos
- 01 x Transmisor LoRAWAN – Interfaz Modbus & 4-20mA
- 01 x Teste de cobertura LoRAWAN
- 01 x Gateway Outdoor LoRAWAN para la conectividad inalámbrica
- Plataforma cloud NarrowBits, para la visualización, monitoreo y control de dispositivos IoT

SISTEMA IoT

El sistema propuesto emplea equipamiento de última tecnología para obtener la medición en línea de variables de proceso, sin la necesidad enviar personal a terreno para registrar manualmente las mediciones de los instrumentos o sensores de campo.

Al usar un sistema automatizado remoto, NarrowBits le brindará al cliente las siguientes ventajas:

- Entregar lecturas en línea y configuradas con **frecuencia de hasta 1 minuto**.
- Almacenar la información recolectada en plataforma cloud (opcional: sistema local)
- La plataforma entrega visualización de los datos recolectados y gráficos de comportamiento.
- Historial de datos recolectados, que podrá descargar en excel y de manera simple.
- Configuración de alertas, para ser enviadas vía mensajes de texto o email
- Visualización vía navegador web desde cualquier parte del mundo a través de cualquier dispositivo.
- Proporcionar a los usuarios, información en línea de las variables medidas en terreno, eficientando sus procesos productivos y permitiendo poder modelar de mejor manera su negocio, al disponer de información clave para tomar decisiones informadas.
- Reducir costos respecto al mantenimiento y/o recambio de equipos de medición estáticos.

La solución se implementa sobre LoRAWAN, tecnología de comunicaciones de redes LPWAN (Low Power Wide Area Network), la cual provee una eficiencia adicional a los dispositivos inteligentes de medición, logrando coberturas inalámbricas de varios kilómetros y eficiencia en el uso de baterías.

ARQUITECTURA DE RED NARROWBITS

A continuación se visualiza un diagrama general con la arquitectura de red para la conectividad de múltiples variables de proceso para monitoreo y/o control remoto.

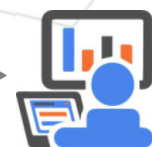
Cobertura inalámbrica de gateway outdoor:

- 5 ~ 7 Km (en ciudades)
- 10 ~ 15 Km (No urbanos)
- Puede soportar hasta 2000 dispositivos

Plataforma IoT Monitoreo & Control



Interconexión
Sistema de Cliente
Vía API



Ej: SCADA,
ERP, DGA, SAP



Internet

Ethernet/4G

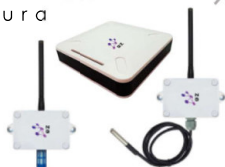
Sen-Pulse
Contador de pulsos



Sen-Probe
Sonda de Humedad de Suelo



- Sen-Air**
- Calidad del aire
 - Temperatura
 - Humedad
 - Presión
 - VOC
 - PM2.5
 - CO2



Telecontrol
On / OFF



- Sen-Mod**
- 4-20mA
 - Modbus
 - Digital I/O
 - Analog



Sen-Energy
Medición de Parámetros Eléctricos



Ultrasonic smart water meter



Clima
Estación Meteorológica



3 x CT



PLATAFORMA NARROWBITS

Plataforma de Administración IoT, posee una interfaz de usuario simple e intuitiva. También disponible en formato On-Premise para una implementación privada. La plataforma es Multi-tenants, lo cual permite conectar múltiples usuarios, cada uno con su propia cuenta de acceso.

Además tiene la capacidad para ser utilizada como "middle-ware", soportando aplicaciones estándar para automatización de edificios, analítica de datos, gestión de energía (Energy-Management) y mediciones inteligentes (Smart-Metering), etc.

Se comunica con las aplicaciones de destino a través de diferentes exportaciones, APIs y Protocolos. Admite redes privadas y públicas de IoT como LoRaWAN, Sigfox y NB-IoT.

VISTAS MULTIPLATAFORMA

Podrá visualizar los datos medidos a través de cualquier dispositivo y desde cualquier parte del mundo.



Vista general de la Plataforma

COTIZACIÓN REFERENCIAL

Part/Number	Descripción	Cant.	Precio Un. USD	Total USD
TRANSMISOR IOT				
SenPulse-SCT-3A-LR	Sensor de Pulso, 1 Medidor & Tamper, Small	2	143,0	286,0
SenMod-RTU-3B-LR	Transceiver ModBus; 3,6v 19Ah	1	179,0	179,0
ARF8124C	Tester de Cobertura FTD Adeunis AS923 MHz: ARF8124C	1	404,0	404,0
CONECTIVIDAD				
WAPS-232N	Gateway Gemtek Outdoor LoRAWAN AS923 MHz / AU915~928 MHz <u>Cobertura inalámbrica:</u> 5 ~ 7 Km (en ciudades); 10 ~ 15 Km (sectores no urbanos)	1	1.763,0	1.763,0
LIC-NB-POC	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT por dispositivo, 6 meses	3	5,60	16,8
CONFIGURACIÓN				
SETUP INICIAL	<u>Configuración inicial:</u> *Habilitación de plataforma IoT, ejemplo acceso url: https://solhidraulicas.narrowbits.com *Provisionamiento, configuración de dispositivos IoT en LoRA Server *Provisionamiento y configuración de gateway LoRAWAN *Provisionamiento y configuración de dispositivos IoT en plataforma NarrowBits *Habilitación de usuarios, habilitación de zonas de operación y módulo de alertas *Preconfiguración de Alertas de operación *Capacitación básica para utilización de plataforma	1	170,0	170,0
	Costo envío DAP a Dirección: Carrera 6 No 11B - 127, apt 604B, Edif Torres de Magogo, El rodadero - Santa Marta. Código Postal: 470006	1	338,3	338,3
TOTAL NETO USD				3.157,1

CONDICIONES COMERCIALES

- Validez de la oferta 15 días.
- Incluye costo de envío a dirección destino
- La oferta incluye Licenciamiento para la conectividad y acceso a plataforma NarrowBits Cloud por un periodo de 12 meses, de los cuales se consideran **6 meses sin costo** para el cliente.
- Plazo estimado de entrega de 15 días hábiles una vez recibido OC.
- En caso de no disponer del stock requerido al momento de la compra, se deberá considerar un plazo adicional de 3 semanas para fabricación del pedido
- Formas de Pago: Depósito en CC N°: 74-94448-5, RUT: 76.991.538-9, Banco Santander.
Código Swift: BSCHCLRM
- Nombre Compañía: M2M Technologies SPA
- Dirección Comercial: Los Militares 5620, Oficina 1018, Las Condes, Santiago, Chile.



PRECIOS CONECTIVIDAD NARROWBITS

A continuación se indica los **valores mensuales** por dispositivo

Part/Number	Descripción	Precio Unitario USD Mensual
Plataforma IoT		
LIC-NB-NBQ1	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 10 dispositivos	5,6
LIC-NB-NBQ2	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 25 dispositivos	4,7
LIC-NB-NBQ3	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos	3,8
LIC-NB-NBQ4	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 250 dispositivos	2,9
LIC-NB-NBQ5	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 1000 dispositivos	2,3
LIC-NB-NBQ6	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 2500 dispositivos	2
LIC-NB-NBQ7	Licencia NarrowBits, acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 5000 dispositivos	1,7



www.narrowbits.com

   narrowbits



Dirección de la compañía

Calle 37 # 32-74 Barranquilla Atlantico
Teléfono: 3093969

Fecha 10/12/2020

N.º de presupuesto CT-0006-20

Presupuesto para

ANTONIO RAMON NIETO LOPEZ
SOLUCIONES HIDRAULICAS Y CONSTRUCCIONES SAS
NIT 9010783356
Bogotá DC - Colombia
3214828781

Presupuesto válido hasta: 9/01/2021

Autor: JAG

Comentarios o instrucciones especiales:

El tiempo de entrega es de 3 a 4 semanas.

Moneda	Tiempo de entrega	Negocio	Forma de pago
USD	3-4 Semanas	Equipos Hermes M102 y Transmisores de Nivel Hidrostatico, Presion y Flujo	70% a la recepcion de OC, 30% a la entrega de equipos.

Item	Referencia	Equipo	Precio Venta	Descuento	Cantidad	Total
1	MC0000126	M102-2G Modulo Maestro GSM/GPRS:8ED,4EA,1SD,Modbus	\$ 631,14	10%	2	\$ 1.136,05
2	STICHBY302	Hydrostatic level gauge, Medium: Water Measuring range:100m, Output: 4~20mA, Sensor material:SS304	\$ 1.995,00	10%	2	\$ 3.591,00
3	STICFLOWMAG	Electromagnetic flow meter Medium: water, Body material: Carbon steel, Electrode material: SS316L, Lining material: PTFE, Process connection:6" 150# ANSI RF, Working pressure: 10bar, Working temperature: 25 °C, Ambient temperature: 34 °C Output: 4~20mA, ModBus RTU, with LCD display, Power supply: 24VDC, Flow, range:19.1~636 m3/h, Explosion proof: No	\$ 1.645,00	10%	2	\$ 2.961,00
4	STICHBY202	Pressure transmitter Type: HBY202, Measuring type: Gauge pressure, Measuring range: 0~10bar Output: 4~20mA, with LCD, display, Power supply: 24VDC, Process connection: 1/4"NPT external thread, Electric interface: M20*1.5, Wetted material: SS304, Working temperature:<40 °C, Protection grade: IP65, Explosion proof:No	\$ 380,00	10%	2	\$ 684,00

Subtotal \$ 8,372

IVA 19,00%

Impuesto sobre las ventas \$ 1.591

Otros

TOTAL \$ 9.963

Si tiene alguna duda sobre este presupuesto, póngase en contacto con:

Jose Antonio Garcia Castillo +5730140087844

jose.electronica@gmail.com

Gracias por su confianza.



STIC

TELEMETRIA E INGENIERIA

REQUISITO DE RECURSOS INSUMOS Y MATERIALES PARA EL PROYECTO

\$

2.036.750.000,00

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	(Gateway LoRaWAN con Modulo que permite la conexión de una red inalámbrica LoRa a una red IP via WiFi, Ethernet o celular. Con modulo EC25 versión 4G que permite integrar soluciones de conectividad GSM/GPRS. Es un sistema Open source, compatible con proyectos IoT.)	Und	100,00000	\$ 2.261.000,00	\$ 226.100.000,00
2	Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	Pto	100,00000	\$ 180.000,00	\$ 18.000.000,00
3	Sistema de procesamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data)	Und	1,00000	\$ 180.000.000,00	\$ 180.000.000,00
4	Sistema de Información Geografica SIG	Und	1,00000	\$ 230.000.000,00	\$ 230.000.000,00
5	Modelo hidraulico del acuífero	Und	1,00000	\$ 480.000.000,00	\$ 480.000.000,00
6	MEDIDOR ULTRASÓNICO 4in R500	Und	100,00000	\$ 4.700.500,00	\$ 470.050.000,00
7	Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 reles 1A, , flowline o similar	Und	100,00000	\$ 3.370.000,00	\$ 337.000.000,00
8	Caja de registro para macromedidores en fibra	Und	100,00000	\$ 500.000,00	\$ 50.000.000,00
9	Sesión formación o capacitación - remoto-Servicios profesionales_NA-	Sesión	100,00000	\$ 456.000,00	\$ 45.600.000,00

REQUISITO DE EQUIPOS DURANTE EL PROYECTO

\$ 10.277.229,16

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	HERRAMIENTA MENOR	%MO			\$ 10.277.229,16
2					
3					
4					
5					

TRANSPORTE

\$

[illegible]

Requisito de recurso mano de obra para realizar el proyecto

Mano de Obra \$ 269.944.570,84

No	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	CUADRILLA TECNOLÓGICA		JORNAL	160,00951	\$1.400,000,00	\$224.013.320,46
2	AYUDANTE		JORNAL	25,00000	\$61.250,00	\$1.531.250,00
3	Experto Senior en Big Data - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17,34679	\$757.264,00	\$13.136.096,43
4	Experto Senior en Redes - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17,34679	\$908.720,00	\$15.763.371,22
5	Experto Senior en Manejo de Datos - remoto-Servicios profesionales_NA-NA - 1		JORNAL	17,34679	\$893.568,00	\$15.500.532,73

PRESUPUESTO IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTOS POZOS PROFUNDOS					
Items	Descripción	Unidad	Vr. Unit.	Cant.	Vr. Total
1.0	INSTALACIONES DE EQUIPOS				
1.1	Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2" - Ø4" R500 O similar	Und	\$ 1.000.000,00	100,00	\$ 100.000.000
1.2	Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	Und	\$ 800.000,00	100,00	\$ 80.000.000
1.3	Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	Und	\$ 86.078,00	100,00	\$ 8.607.800
	SUBTOTAL INSTALACIONES DE EQUIPOS				\$ 188.607.800
2.0	IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA				
2.1	Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a monitorear	Pto	\$ 2.419.500,00	100,00	\$ 241.950.000
2.2	Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	Pto	\$ 180.000,00	100,00	\$ 18.000.000
2.3	Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	Glb	\$ 195.000.000,00	1,00	\$ 195.000.000
2.4	Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	Glb	\$ 240.000.000,00	1,00	\$ 240.000.000
2.5	Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	Glb	\$ 490.000.000,00	1,00	\$ 490.000.000
	SUBTOTAL IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA				\$ 1.184.950.000
	Costos Directos Implementación Tecnológica e Instalaciones de equipos				\$ 1.373.557.800
	Administración			15,00%	\$ 206.033.670
	Imprevistos			4,00%	\$ 54.942.312
	Utilidades			6,00%	\$ 82.413.468
	IVA del 19% S/Utilidades				\$ 15.658.559
	Valor Total Costos indirectos (25%)				\$ 359.048.009
	VALOR TOTAL IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA E INSTALACIONES DE EQUIPOS				\$ 1.732.605.809
3.0	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
3.1	Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2" - Ø4" R500 o similar	Und	\$ 4.700.500,00	100,00	\$ 470.050.000
3.2	Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, flowline o similar	Und	\$ 3.370.000,00	100,00	\$ 337.000.000
3.3	Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	Und	\$ 500.000,00	100,00	\$ 50.000.000
	SUBTOTAL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				\$ 857.050.000
	TOTAL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS + ADMINISTRACION (10%)				\$ 942.755.000
4.0	CAPACITACIONES				\$ 90.000.000
4.1	Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	Glb	\$ 90.000.000,00	1,00	\$ 90.000.000
	FACTOR MULTIPLICADOR (1,90)				\$ 171.000.000
	Costo Total Proyecto				\$ 2.846.360.808,92

MONITOREO DE ACUIFEROS

Director de Proyecto

Ing. Residente de Obra

Inspector SSTA

Inspector Qa/Qc

Almacenista

Supervisor de Obra



Matriz RACI - SOSTENIBILIDAD HIDRICA

PROYECTO "MONITOREO SISTEMATIZADO DE LOS ACUIFEROS DE SANTA MARTA"		Director de Proyectos	Residente de Obra	Inspector SSTA	Inspector Qa/Qc	Almacenista	Supervisor de Obra
ID	ACTIVIDAD	ROLES					
3.1	Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	I	A		C	R	
3.2	Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relees 1A, , flowline o similar	I	A		C	R	
3.3.	Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	I	A		C	R	
2.2.	Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos	A	R		C	I	
2.3	Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	A	R	I	C		I
2.4	Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	A	R	I	C		I
2.5	Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	A	R	I	C		I
4.1	Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	A	R	I	C	I	I

R	Responsable
A	Aprueba
C	Consulta
I	Informa

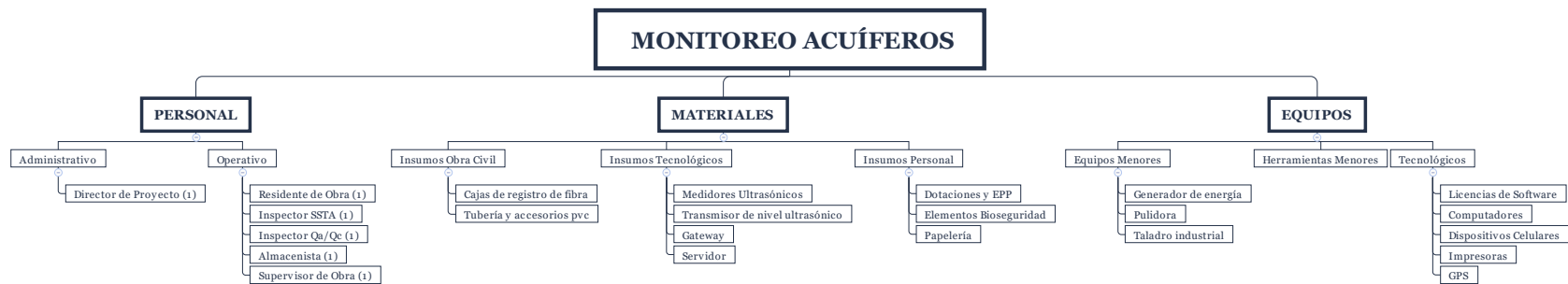
 MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES DEFINIDAS - PROYECTO "MONITOREO SISTEMATIZADO DE LOS ACUIFEROS DE SANTA MARTA"							
CARGO	ROLES	RESPONSABILIDADES	COMPETENCIAS DEL CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA REQUERIDA	NIVEL SALARIAL	No. DE RECURSOS REQUERIDOS
DIRECTOR DE PROYECTO	REALIZAR TRABAJO EN EQUIPO	GESTIONAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	RELACIONES INTERPERSONALES: Interpreta y entiende los pensamientos, conductas y preocupaciones de las personas (se expresen verbalmente o no).	PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL O AMBIENTAL, CON ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS	10 AÑOS MÍNIMO	CATEGORÍA 20 (\$7.370.000)	1
		GESTIONAR Y PLANIFICAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS					
		ELABORAR Y GESTIONAR LAS ACTAS DE AVANCE DE OBRA	DESARROLLO DEL PERSONAL: Capacidad para emprender acciones eficaces para manejar el talento y las capacidades de los demás.				
	COORDINAR AL EQUIPO DE DIRECCIÓN DE PROYECTO	ASEGURAR LA CALIDAD DE LAS OBRAS					
		ATENDER AL CLIENTE FRENTE A RECLAMOS O POSIBLES DUDAS	RECURSIVIDAD: Influencia activa en los conocimientos en lugar de aceptación pasiva de los mismos, visión de oportunidad, lugar a la acción.				
		MANEJO DEL PRESUPUESTO Y CONTROL DE GASTOS					
		CONTROLAR LAS PROGRAMACIONES SEMANALES DE OBRAS					
	GESTIONAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	VELAR POR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	PRODUCTIVIDAD: Utilización de recursos, calidad, oportunidad, responsabilidad.				
		REALIZAR LA PLANIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
		DEFINIR ESTIMAR Y PROGRAMAR EL TRABAJO DEL PROYECTO PARA LOGRAR EL ALCANCE	TOMA DE DECISIONES: Capacidad y agudeza para afirmar opiniones, tomar parte en algo o comprometerse en un asunto o tarea permanente.				
		ADOPTAR LAS MEDIDAS CORRECTORAS NECESARIAS PARA ENTREGAR EL ALCANCE COMPLETO CON LA CALIDAD DESIADADA, TIEMPO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO					
RESIDENTE DE OBRA	COORDINAR LOS TRABAJOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS EN OBRA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONTRIBUIR AL CUMPLIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD, AMBIENTAL Y SST EN LOS FRENTE DE TRABAJO DEL PROYECTO DE SU RESPONSABILIDAD, INCENTIVANDO LA PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL A SU CARGO.	ASERTIVA RELACIÓN INTERPERSONAL: Interpreta y entiende los pensamientos, conductas y preocupaciones de las personas (se expresen verbalmente o no).	PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL	5 AÑOS MÍNIMO	CATEGORÍA 12 (\$3.520.000)	1
		PARTICIPAR ACTIVAMENTE EN LAS AUDITORÍAS INTERNAS Y EXTERNAS, ASÍ COMO EN LAS CAPACITACIONES, ENTRENAMIENTOS, EXÁMENES PERIÓDICOS, ACTIVIDADES RECREATIVAS O INFORMATIVAS QUE SE REALICEN EN LA ORGANIZACIÓN, FACILITANDO IGUALMENTE, LA PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL A SU CARGO.					
	CONTRIBUIR Y APLICAR LOS CONTROLES NECESARIOS PARA GARANTIZAR QUE EL PERSONAL A SU CARGO CUMPLA CON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD LABORAL, MANEJO AMBIENTAL Y DE CALIDAD NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE GESTIÓN.	DISGULAR LA POLÍTICA, DOCUMENTOS Y FORMATOS ESTABLECIDOS DENTRO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD, AMBIENTAL Y SST A QUIEN CORRESPONDA DENTRO DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES A SU CARGO.	HABILIDADES DE COMUNICACIÓN: Capacidad para comunicar ideas claramente y de manera que sean entendidas sin lugar a dudas.				
		VELAR POR EL USO ADECUADO A LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, HERRAMIENTA, MATERIALES Y EQUIPOS ASIGNADOS PARA EL PROYECTO					
	REGISTRAR E IMPLEMENTAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS, COMO PARTE DEL SEGUIMIENTO DE SU PROCESO	RESPONDER POR LAS TAREAS ENCOMENDADAS Y SU CORRECTA EJECUCIÓN	PRODUCTIVIDAD: Utilización de Recursos, Calidad, Oportunidad, Responsabilidad.				
		CUSTODIAR Y DAR BUEN USO DE LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
	DIRIGIR LA EJECUCIÓN, CONFORME A LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN EL PROYECTO, VELANDO POR EL MEJOR APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, RECURSOS HUMANOS ADECUADOS Y NECESARIOS, CUMPLIENDO LAS NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO SUSCRITO POR LA ORGANIZACIÓN	REGULAR LAS CANTIDADES A EJECUTAR CON EL FIN DE NO SOBREPASAR LO ESTABLECIDO EN EL PRESUPUESTO, INFORMANDO DE ALGUNA NOVEDAD AL DIRECTOR DE OBRA.	RECURSIVIDAD: Influencia activa en los conocimientos en lugar de aceptación pasiva de los mismos, visión de oportunidad, lugar a la acción.				
		PRESENTAR INFORMES DE GESTIÓN DE SU PROCESO PERIÓDICAMENTE.					
	IDENTIFICAR Y CONTROLAR ASPECTOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD LABORAL, ADIAMS DEL COMPONENTE AMBIENTAL DENTRO DEL PROYECTO, CON EL OBJETO DE MITIGAR ACCIONES Y PERJUICIOS QUE PUEDAN AFECTAR SU DESARROLLO.	RESPONSABLE DEL BUEN DESARROLLO DE LOS PROCESOS DEL PROYECTO.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Habilidad de resolver situaciones de tipo técnico, ambiental o humano, dentro del desarrollo de obras civiles.				
		CONOCEDOR DE LA GESTIÓN PLANEADA EN EL PROYECTO, PARA SU ADECUADA EJECUCIÓN EN OBRA	COMUNICACIÓN Y RELACIONES INTERPERSONALES: Capacidad para comunicar ideas claramente y de manera que sean entendidas sin lugar a dudas en los diferentes conceptos, opiniones y argumentos a través de sus propios recursos en las diferentes áreas.				
INSPECTOR SSTA	CONTROLAR LOS PROCESOS PARA QUE NO SE SALGAN DE LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS	ASUMIR LAS ACCIONES PERIUDICIALES PRESENTADAS EN OBRA, PARA SU SOLUCIÓN.		TÉCNICO O TECNÓLOGO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD LABORAL	2 AÑOS MÍNIMO	CATEGORÍA 5 (\$1.010.000)	1
	ACOMPANAR LAS ACCIONES REALIZADAS EN OBRA, PARA EL BUEN DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR Y EL CUMPLIMIENTO DE LOGROS	INFORMAR AL COORDINADOR SST Y COORDINADOR AMBIENTAL DE SITUACIONES PRESENTADAS Y REALIZADAS EN OBRA	RECURSIVIDAD: Manera de ser asertivo en situaciones que lo requieran, para esto es importante la experiencia.				
		CONTROLAR VARIABLES QUE PUEDAN INCIDIR EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO					
ALMACENISTA	CONTROLAR Y REGISTRAR LA ENTRADA Y SALIDA DE MATERIALES	ASUMIR DE MANERA JUSTIFICADA LA ENTRADA Y SALIDA DE MATERIALES, DONDE SE REGISTRA DE MANERA CUANTITATIVA ESTE PROCESO	ASERTIVA RELACIÓN INTERPERSONAL: Establece vínculos adecuados con los proveedores de material, como con el personal de obra para suministrarlos, son los dos puntos de relación	TÉCNICO O TECNÓLOGO ALMACENISTA	1 AÑO MÍNIMO	CATEGORÍA 1 (\$1.014.980)	1
	ELABORAR PEDIDOS DE MATERIALES Y EQUIPOS.	VERIFICAR QUE LOS MATERIALES QUE INGRESAN Y QUE SALEN SEAN CONTABILIZADOS CON EXACTITUD, PARA NO CAER EN INCERTIDUMBRES DE SU TRAMITE	HABILIDADES DE COMUNICACIÓN: Capacidad para manifestar a las personas correspondientes situaciones que se presentan con el fin de obtener una solución clara y oportuna.				
	JUSTIFICAR EL USO DE MATERIALES, SEGUN LAS OBRAS EN CURSO.	TENER INFORMADO AL RESIDENTE DE OBRA, EN CUANTO A LA MANERA COMO SE HA SUMINISTRADO MATERIAL PARA LAS OBRAS.	PRODUCTIVIDAD: Claridad para llevar registros de entrada y salida de material, eficiencia para comprar material y suministrarlo al personal de obra de manera puntual y eficaz.				
	LLEVAR UNA CUANTIFICACIÓN DEL MATERIAL SOLICITADO POR LAS OBRAS.	VERIFICAR QUE LA PRETENSIÓN QUE TIENE UNA SOLICITUD DE MATERIALES, LLEGUE AL DESTINO QUE SE ESPERA Y SU USO SEA PERTINENTE.					
	REGISTRAR EL EQUILIBRIO ENTRE LOS MATERIALES QUE LA ENTIDAD COMPROA Y LOS QUE UTILIZA EN OBRAS, PARA DAR CUENTA PROPORCIONADA DE SU MANEJO Y USO.	TENER DISPONIBILIDAD DE MATERIAL, PORQUE AL RECIBIR UNA SOLICITUD DEBE HABER SUFICIENTE CANTIDAD DE COBRIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS	RECURSIVIDAD: Apoyarse en personal del área SST, cuando se presenten dificultades con el trámite del material de trabajo, para que faciliten una solución				
	INSPECCIONAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, VERIFICANDO EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE	MANEJO Y SEGUIMIENTO DE LOS EQUIPOS, MATERIALES Y MAQUINARIA UTILIZADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA OBRA, POR LOS DERECHOS PERTENECIENTES A LA ORGANIZACIÓN ASIGNADA A LOS PUESTOS DE TRABAJO	ASERTIVA RELACIÓN INTERPERSONAL: Establece vínculos adecuados con personal operativo de la organización, así como de los contratistas de la misma.				

		MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES DEFINIDAS - PROYECTO "MONITOREO SISTEMATIZADO DE LOS ACUIFEROS DE SANTA MARTA"					
CARGO	ROLES	RESPONSABILIDADES	COMPETENCIAS DEL CARGO	FORMACIÓN ACADEMICA	EXPERIENCIA REQUERIDA	NIVEL SALARIAL	No. DE RECURSOS REQUERIDOS
SUPERVISOR DE OBRA	IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO DE LA CONSTRUCCIÓN	VERIFICAR LA EJECUCIÓN Y CULMINACIÓN DE LAS OBRAS, DE ACUERDO A LO CONTRATADO POR LA ORGANIZACIÓN Y POR LOS CONTRATISTAS DE LA MISMA.	HABILIDADES DE COMUNICACIÓN: Capacidad para manifestar a las personas correspondientes situaciones que se presenten con el fin de obtener una solución clara y oportuna.	TÉCNICO O TECNÓLOGO EN INTERVENTORÍA DE OBRAS	2 AÑOS MÍNIMO	CATEGORIA 1 (\$1.014.980)	1
	REALIZAR LEVANTAMIENTOS TÉCNICOS DE LAS ÁREAS QUE CONFORMAN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	VERIFICAR POR EL CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS POR LOS DIRECTOS DE LA ORGANIZACIÓN Y LOS CONTRATISTAS.	RECURSIVIDAD: Apoyarse en el ingeniero residente de obra, cuando se presenten dificultades o inconvenientes con la ejecución de las obras, para que faciliten una solución adecuada y efectiva.				
	CHEQUEAR LAS OBRAS EN CAMPO, CORRESPONDIENTES A LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN AL PROYECTO	SUPERVISIÓN DE MANERA ESPECÍFICA Y CONSTANTE DE TODAS LAS ACTIVIDADES DE OBRA EJECUTADAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	PRODUCTIVIDAD: Claridad para llevar los formatos de control de obra, verificando siempre la adecuada ejecución de las distintas actividades del proyecto				
	ELABORAR Y ENTREGAR AL RESIDENTE DE OBRA, FORMATOS DE CONTROL DE OBRA.						
INSPECTOR Qa/Qc	SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CADA UNO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASÍ COMO DE LOS ENTREGABLES DEL MISMO	COMPROBAR Y EXAMINAR LAS DIFERENTES PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD REALIZADAS EN OBRA EN LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	HABILIDADES DE COMUNICACIÓN: Capacidad para comunicarse efectivamente de manera oral y escrita	TÉCNICO O TECNÓLOGO EN CONTROL DE CALIDAD	2 AÑOS MÍNIMO	CATEGORIA 2 (\$1.510.000)	1
		CONTROLAR Y ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO EN BASE A LAS DIFERENTES NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO					
	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS Y DE CALIDAD DEL PROYECTO	ELABORAR FORMATOS E INFORMES DE REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS DIVERSAS ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO	ASERTIVA RELACION INTERPERSONAL: Establece vínculos adecuados con personal operativo de la organización así como de todo, así como de los contratistas de la misma.				
	COMPROBAR Y EXAMINAR LAS DIFERENTES PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD REALIZADAS EN OBRA EN LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	VELAR POR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS Y DE CALIDAD DEL PROYECTO EN SU ETAPA DE EJECUCIÓN	RECURSIVIDAD: Apoyarse en el coordinador de calidad y del ingeniero residente, cuando se presenten inconvenientes con el aseguramiento y control de la calidad en la ejecución de las obras.				
		VELAR POR EL CUMPLIMIENTO DE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS APROBADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO					

Id		Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	febrero 2022	marzo 2022	abril 2022	mayo 2022	junio 2022	julio 2022	agosto 2022	septiembre 2022
		Sin asignar	0 horas	Trabajo								
		FIN DE LA OBRA	0 horas	Trabajo								
1		Director de Obra	500 horas	Trabajo	92,17h	61,03h	89,6h	91,77h	102,23h	58,17h	5,03h	
		Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	28,8 horas	Trabajo	23,03h	5,77h						
		Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	28,8 horas	Trabajo	23,03h	5,77h						
		Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	28,8 horas	Trabajo	23,03h	5,77h						
		Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	28,8 horas	Trabajo	23,03h	5,77h						
		Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	9,6 horas	Trabajo		6h	3,6h					
		Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	25,6 horas	Trabajo		16h	9,6h					
		Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	25,6 horas	Trabajo		16h	9,6h					
		Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a moniterar	43,2 horas	Trabajo			10,8h	22,32h	10,08h			
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	64,8 horas	Trabajo			18h	22,32h	21,6h	2,88h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	86,4 horas	Trabajo			18h	22,32h	21,6h	22,32h	2,17h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	57,6 horas	Trabajo					24,97h	29,77h	2,88h	
2		Residente de Obra	852 horas	Trabajo	192h	108h	154h	161,2h	147,2h	82,4h	7,2h	
		Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	64 horas	Trabajo		40h	24h					
		Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	32 horas	Trabajo		20h	12h					
		Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a moniterar	72 horas	Trabajo			18h	37,2h	16,8h			
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	108 horas	Trabajo			30h	37,2h	36h	4,8h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	240 horas	Trabajo			50h	62h	60h	62h	6h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	24 horas	Trabajo					10,4h	12,4h	1,2h	

Id		Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	febrero 2022	marzo 2022	abril 2022	mayo 2022	junio 2022	julio 2022	agosto 2022	septiembre 2022
3		Inspector SSTA	640 horas	Trabajo		40h	126h	136,4h	181,6h	142,8h	13,2h	
		Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	32 horas	Trabajo		20h	12h					
		Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	32 horas	Trabajo		20h	12h					
		Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a moniterar	48 horas	Trabajo			12h	24,8h	11,2h			
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	240 horas	Trabajo			50h	62h	60h	62h	6h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	144 horas	Trabajo					62,4h	74,4h	7,2h	
4		Almacenista	684 horas	Trabajo	192h	78h	104h	111,6h	112h	79,2h	7,2h	
		Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	16 horas	Trabajo		10h	6h					
		Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	16 horas	Trabajo		10h	6h					
		Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	16 horas	Trabajo		10h	6h					
		Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a moniterar	24 horas	Trabajo			6h	12,4h	5,6h			
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	36 horas	Trabajo			10h	12,4h	12h	1,6h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	240 horas	Trabajo			50h	62h	60h	62h	6h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	24 horas	Trabajo					10,4h	12,4h	1,2h	
5		Supervisor de obra	704 horas	Trabajo		50h	180h	186h	190,4h	90,4h	7,2h	
		Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	80 horas	Trabajo		50h	30h					
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	180 horas	Trabajo			50h	62h	60h	8h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	180 horas	Trabajo			50h	62h	60h	8h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	240 horas	Trabajo			50h	62h	60h	62h	6h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	24 horas	Trabajo					10,4h	12,4h	1,2h	
6		Inspector Qa/Qc	840 horas	Trabajo	192h	138h	156h	136,4h	129,6h	80,8h	7,2h	

Id		Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	febrero 2022	marzo 2022	abril 2022	mayo 2022	junio 2022	julio 2022	agosto 2022	septiembre 2022
		Suministro medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Suministro de caja de registro para macromedidores en fibra	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	60 horas	Trabajo	48h	12h						
		Instalación de medidor de flujo ultrasónico entre Ø2 - Ø4 R500 o similar	64 horas	Trabajo		40h	24h					
		Instalación de Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 rele 1A, , flowline o similar	32 horas	Trabajo		20h	12h					
		Instalación de caja de registro en fibra para medidor de flujo ultrasónico incluye excavación	48 horas	Trabajo		30h	18h					
		Suministro e implementación de red lorawan o sigfox para puntos a moniterar	48 horas	Trabajo			12h	24,8h	11,2h			
		Construcción y gestión de la Bigdata de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Optimización y gestión del Sistema de Información Geográfica de los 200 puntos a monitorear	72 horas	Trabajo			20h	24,8h	24h	3,2h		
		Elaboración del Modelo Hidráulico de los acuíferos del Distrito de Santa Marta	240 horas	Trabajo			50h	62h	60h	62h	6h	
		Capacitaciones a personal encargado del manejo de información y a propietarios de los pozos.	24 horas	Trabajo					10,4h	12,4h	1,2h	



PLAN DE GESTIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS



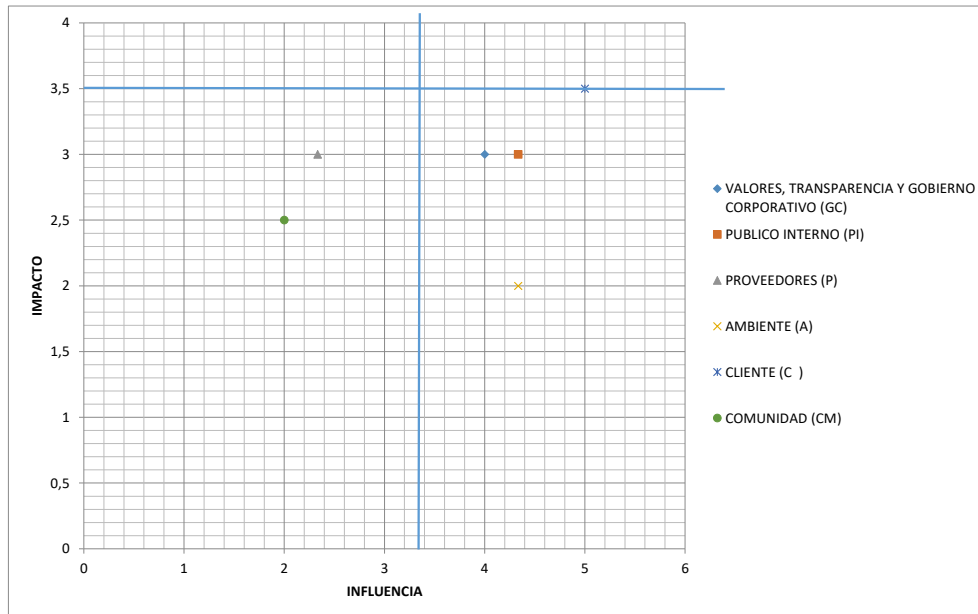


REGISTRO DE LOS INTERESADOS O GRUPOS DE INTERES



	SOSTENIBILIDAD HÍDRICA	
	MAPA DE INTERESADOS, GRUPO DE INTERES Y NIVEL DESEADO DE LOS INTERESADOS	
	VERSIÓN 1	25/05/2021

TIPO DE GRUPO DE INTERES	GRUPO DE INTERES	IMPACTO		INFLUENCIA			RESUMEN	
		RIESGOS	OPORTUNIDADES	URGENCIA	LEGITIMIDAD	PODER		
INTERNO	VALORES, TRANSPARENCIA Y GOBIERNO CORPORATIVO (GC)	2	4	4	5	3	3	4,0
INTERNO	PÚBLICO INTERNO (PI)	2	5	4	5	4	3	4,3
EXTERNO	PROVEEDORES (P)	2	4	2	2	3	3	2,3
EXTERNO	AMBIENTE (A)	2	5	4	5	4	2	4,3
EXTERNO	CLIENTE (C)	2	5	5	5	5	3,5	5,0
EXTERNO	COMUNIDAD (CM)	2	3	2	2	2	2,5	2,0



ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS

	SOSTENIBILIDAD HÍDRICA		
	MATRIZ DE PARTES INTERESADAS		
	VERSION 1	25/05/2021	
PORTE INTERESADA	REQUISITOS Y/O NECESIDADES	EXPECTATIVAS	Hace parte de un requisito legal?
CLIENTE	Calidad en los productos y servicios	El cliente espera que la tubería quede correctamente instalada a la profundidad definida inicialmente y por el trazado igualmente definido, respetando las holguras o límites que estos contemplan.	NO
	Cumplimientos en tiempos de entrega pactada	El cliente espera que los trabajos se entreguen en la fecha pactada.	SI
	Cero accidentes al ejecutar las actividades	El cliente espera que en la realización de los proyectos no se tengan accidentes de trabajo	NO
	Cero incidentes ambientales en la ejecución de las actividades	El cliente espera que en la realización de los proyectos no se tengan incidentes ambientales	NO
	Cumplimientos de los demás requisitos HSE del cliente	El cliente espera que se cumplan con las especificaciones definidas en los documentos pliegos de licitaciones u ofertas adjudicadas (especificaciones técnicas y requisitos SST, licencias ambientales, manuales HSE para contratistas).	NO
PÚBLICO INTERNO	Seguridad laboral	Los trabajadores esperan que se realicen oportunamente los pagos de la seguridad social	SI
	Estabilidad laboral	Los trabajadores esperan que se realicen oportunamente los pagos de los salarios pactados en las cantidades pactadas	SI
	Buen clima laboral	Los trabajadores esperan buen trato por parte de los empleadores, jefes inmediatos y demás compañeros de trabajo.	NO
	Seguridad en el trabajo	Recibir los EPP adecuados de acuerdo a las actividades encomendadas, a demás de acompañamiento de personal formado en SST.	SI
	Capacitaciones a los empleados	Los trabajadores esperan recibir capacitaciones para el cuidado integral de su salud y para aumentar sus competencias laborales, aprender sobre el cuidado del ambiente y buenas prácticas para mitigar o prevenir los impactos ambientales.	SI
PROVEEDORES	Cumplimiento de pagos	Los proveedores esperan recibir los pagos de las facturas en los tiempos y montos pactados	SI
	Estabilidad de la relación comercial	Los proveedores esperan recibir retroalimentación de las propuestas que realizan y de la calidad de los servicios prestados por ellos	NO
	Confidencialidad de la información entregada	Los proveedores esperan que se respete y se de un tratamiento de acuerdo a la ley de su información entregada a la empresa.	SI
ASEGURADORA DE RIESGOS LABORALES	Veracidad en la información entregada	Que los afiliados estén asegurados en el nivel de riesgo acorde a sus actividades en la compañía, a demás de veracidad en información sobre salario y condiciones de salud, entre otras	SI
	Cumplimiento en los tiempos y montos para la realización de pagos	Que la empresa cuente con el personal capacitado para realizar las liquidaciones de pagos de acuerdo a lo exigido por la ley	SI
	Cumplimiento de los requisitos legales de la empresa en materia de SST	Que la empresa diseñe y mantenga un SG-SST, con cubrimiento de todo su personal y de conformidad con la ley colombiana	SI
	Reportes de accidentes y enfermedades laborales	Reportes oportunos de los accidentes de trabajo y detección temprana de posibles enfermedades laborales	SI
	Control de accidentalidad	Que la compañía establezca controles para la eliminación de peligros y disminución de riesgos a los que están expuestos los colaboradores	SI
ASEGURADORAS DE CONTRATOS Y EQUIPOS	Información entregada	Para la expedición de pólizas es necesario contar con información veraz del estado de la compañía y las condiciones bajo las que reirán dichos seguros	SI
	Capacidad de la compañía para ejecutar las actividades pactadas con los clientes en los tiempos previstos	Es necesario contar con músculo financiero, experiencia en proyectos entre otros requisitos para no incurrir en incumplimientos que repercutan en las empresas aseguradoras de los contratos	NO
	Cumplimiento de pagos	Realizar los pagos bajo los términos pactados	SI
	Programa de mantenimiento	Garantizar el adecuado funcionamiento y uso de los equipos y vehículos para preservar su vida útil a disposición de la compañía	NO
VALORES, TRANSPARENCIA Y GOBIERNO CORPORATIVO	Retorno de la inversión	Los representantes legales esperan obtener utilidades de todos los proyectos realizados	NO
	Recaudo de cartera	Los representantes legales esperan tener un oportuno recaudo de cartera para mantener la liquidez y rentabilidad de la empresa	NO
	Riesgos controlados	Los representantes legales esperan tener controlados los riesgos que puedan afectar la continuidad de la operación	NO
	Sistemas de gestión actualizados	Los directivos requieren que se tengan al día los riesgos en seguridad y salud en el trabajo derivados de la actividad, así como los aspectos e impactos ambientales, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y contaminación al ambiente.	SI
AMBIENTE	Mitigar la contaminación y degradación ambiental derivada de las actividades de la empresa	El medio ambiente espera ser respetado, cuidado y reparado.	SI
	Prevenir la contaminación ambiental		SI
COMUNIDAD	Retribuir las posibles afectaciones causadas por el desarrollo de los proyectos	La comunidad espera ser tenida en cuenta en los proyectos que se vayan a realizar en su zona	NO
	Participación activa en los proyectos	La comunidad espera la participación activa de sus miembros en los proyectos a través de ofertas de empleo	NO
	No alterar la tranquilidad de la zona de influencia del proyecto a ejecutar	Las comunidades esperan que no cambien de manera drástica sus condiciones de vida en su	NO
ÁMBITO JURÍDICO	Cumplimiento de la normatividad vigente	Cumplimiento de requisitos legales en materia de calidad	SI
		Cumplimiento de requisitos legales en materia de SST	
		Cumplimiento de requisitos legales en materia ambiental	

Fecha de última actualización

7/02/2020

Responsable

Josué Martínez

ESTRATEGIAS DE GESTION PARA LOS INTERESADOS Y SEGUIMIENTO

	SOSTENIBILIDAD HIDRICA				
	MATRIZ DE PARTES INTERESADAS				
	VERSION 1	25/05/2021			
PORTE INTERESADA	REQUISITOS Y/O NECESIDADES	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	PLAZO	ESTADO DE ACTIVIDADES
CUENTE	Calidad en los productos y servicios	Encuestas de satisfacción del cliente - certificados de obra	DIRECTOR DE PROYECTOS	POR PROYECTO	En ejecución
	Cumplimientos en tiempos de entrega pactada	Entrega a satisfacción de los productos y servicios	DIRECTOR DE PROYECTOS	POR PROYECTO	En ejecución
	Cero accidentes al ejecutar las actividades	Cumplimiento de indicadores de accidentalidad	COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	SEMESTRAL	En ejecución
	Cero incidentes ambientales en la ejecución de las actividades	Cumplimiento de indicadores de incidentes ambientales	COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	SEMESTRAL	En ejecución
	Cumplimientos de los demás requisitos HSE del cliente	Encuestas de satisfacción del cliente	COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	SEMESTRAL	En ejecución
PUBLICO INTERNO	Seguridad laboral	Pago de seguridad social de todo el personal que labora en la empresa	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	MENSUAL	En ejecución
	Buen clima laboral	Evaluaciones de desempeño laboral	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	SEMESTRAL	En ejecución
	Seguridad en el trabajo	Mediciones de clima laboral - Medición del riesgo psicosocial	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	ANUAL	En ejecución
	Capacitaciones a los empleados	Entregas de dotación y EPP	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	TRIMESTRAL	En ejecución
		Plan de capacitación y entrenamiento	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	SEMESTRAL	En ejecución
PROVEEDORES	Cumplimiento de pagos	Control de la facturación	JEFE DE COMPRAS	SEMESTRAL	En ejecución
	Estabilidad de la relación comercial	Capacitación de manejo de las relaciones interpersonales	JEFE DE COMPRAS	ANUAL	En ejecución
	Confidencialidad de la información entregada	Mantenimiento de la base de datos de proveedores	JEFE DE COMPRAS	ANUAL	En ejecución
ASEGURADORA DE RIESGOS LABORALES	Veracidad en la información entregada	Reporte oportuno del personal de producción en cuanto al tiempo extra laborado, diligenciamiento del respectivo formato	JEFE DE RECURSOS HUMANOS RESIDENTES DE PRODUCCIÓN	MENSUAL	En ejecución
	Cumplimiento en los tiempos y montos para la realización de pagos	Liquidación de horas extra de acuerdo a lo estipulado en la ley en cuanto	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	SEMESTRAL	En ejecución
	Cumplimiento de los requisitos legales de la empresa en materia de SST	Realizar auditorías periódicas para verificar el cumplimiento de las actividades propias del sistema integrado de gestión. Asignación y ejecución de presupuesto para SIG	COORDINACIÓN DE SG	ANUAL	En ejecución
	Reportes de accidentes y enfermedades laborales	Mantener personal capacitado en SST, en cada proyecto o sede con la capacidad de realizar reportes oportunos de AT o enfermedades laborales	COORDINACIÓN SST	MENSUAL	En ejecución
	Control de accidentalidad	Ejecución de las actividades planeadas en los programas de gestión y sistemas de vigilancia epidemiológica			En ejecución
ASEGURADORAS DE CONTRATOS Y EQUIPOS	Información entregada	Mantener vinculado a la empresa personal con experiencia en procesos licitatorios y adquisición de pólizas	COORDINACIÓN DE PROYECTOS	ANUAL	En ejecución
	Capacidad de la compañía para ejecutar las actividades pactadas con los clientes en los tiempos previstos	Realizar evaluación de proveedores a subcontratistas para identificar a cuáles de estos se puede tener en cuenta en caso de que haya retrasos en los servicios ofrecidos corriendo el riesgo de incumplir a los clientes	COORDINACIÓN DE PROYECTOS	SEMESTRAL	En ejecución
	Cumplimiento de pagos	Realizar cronograma de pagos a las aseguradoras de equipo teniendo en cuenta los vencimientos de las mismas para proceder con la renovación	JEFE DE COMPRAS	ANUAL	En ejecución
	Programa de mantenimiento	Dar cumplimiento a programa de mtto preventivo	JEFE DE MTTO Y OPERACIONES	MENSUAL	En ejecución
	Retorno de la inversión	Realizar los flujos de caja de los proyectos	GERENTE	ANUAL	En ejecución
VALORES, TRANSPARENCIA Y GOBIERNO CORPORATIVO	Recaudo de cartera	Indicadores de planeación estratégica	CONTABILIDAD	TRIMESTRAL	En ejecución
	Riesgos controlados	Matriz de riesgo de los proyectos	COORDINACIÓN DE PROYECTOS	POR PROYECTO	En ejecución
		Ejecución efectiva de los sistemas de gestión de seguridad, salud en el trabajo, ambiente y calidad.	COORDINACIÓN DE SISTEMAS DE GESTION	MENSUAL	En ejecución
	Sistemas de gestión actualizados				
AMBIENTE	Mitigar la contaminación y degradación ambiental derivada de las actividades de la empresa	Sistema de gestión ambiental	COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	POR PROYECTO	En ejecución
	Prevenir la contaminación ambiental		COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	SEMESTRAL	En ejecución
COMUNIDAD	Retribuir las posibles afectaciones causadas por el desarrollo de los proyectos	Socializar los proyectos y mantener comunicación con los líderes de las comunidades a través de los que se recibirán y responderán PQR	COORDINACIÓN SOCIAL	POR PROYECTO	En ejecución
	Participación activa en los proyectos	Contratación de mano de obra de la zona de influencia del proyecto	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	POR PROYECTO	En ejecución
	No alterar la tranquilidad de la zona de influencia del proyecto a ejecutar	Mantener relaciones cordiales con las comunidades siguiendo los canales de comunicación previamente establecidos.	COORDINADOR DE SISTEMAS DE GESTION	POR PROYECTO	En ejecución
AMBITO JURIDICO	Cumplimiento de la normatividad vigente	Evaluación del cumplimiento de requisitos legales	COORDINACIÓN DE SISTEMAS DE GESTION	SEMESTRAL	En ejecución
Fecha de última actualización		7/02/2020			
Responsable		José Martínez			



	SOSTENIBILIDAD HÍDRICA	
	MATRIZ DE COMUNICACIÓN CON INTERESADOS	
	VERSION 1	26/05/2021

QUE SOLICITAR	PERSONA CONTACTO	MEDIO DE CONTACTO	NECESIDAD O REQUERIMIENTO
Información sobre el personal (hojas de vida, soportes de estudio, afiliaciones a la seguridad sociales, inducciones, reinducciones)	Sergio Gantiva Quintero (Jefe de gestión humana)	3017436761 recursoshumanos@sostenibilidadhidrica.com.co	Cuando se tiene dudas, inquietudes, necesidad de documentación del personal contratado en proyectos
Aspectos contractuales	Antonio Nieto Lopez (Gerente)	3214828781 gerencia@sostenibilidadhidrica.com.co	Cuando se tiene dudas, inquietudes, necesidad de aspectos contractuales del proyecto
Cronograma de trabajo	Samir Carretero (Director de proyectos) Jorge Carrillo (Coordinador de proyectos)	Director@sostenibilidadhidrica.com.co 3104890538 coordinacion@sostenibilidadhidrica.com.co 3013435389	Cuando se tienen dudas, inquietudes sobre el cumplimiento y ejecución del cronograma de trabajo y durante las reuniones de avance o seguimiento de obra
Avance de Item del proyecto/presentación de informes técnicos	Salomon Jimenez (Ingeniero residente)	ingeniero@sostenibilidadhidrica.com.co 3005188748	Cuando se tienen dudas, inquietudes sobre el cumplimiento y ejecución del cronograma de trabajo y durante las reuniones de avance o seguimiento de obra
Informes SSTMA/CALIDAD	Jaider Mendoza Daza (Coordinador HSE) Laura Quintana (Coordinadora ambiental y Social)	3002076300 coordinadorHSE@sostenibilidadhidrica.com.co 3014128342 ambiental@rehabiductos.com.co	Cumplimiento de especificaciones del proyecto en materia de SSTMA/CALIDAD
Reporte y solución a quejas y reclamos	Salomon Jimenez (Ingeniero Residente)	3005188748 ingeniero@rehabiductos.com.co	Según ocurrencia durante la ejecución del proyecto
Registros de control SSTMA	Jaider Mendoza Daza (Coordinador HSE)	3002076300 coordinadorHSE@sostenibilidadhidrica.com.co	Según requerimientos del clientes
Registros de control CALIDAD de obra	Juan Jacobs (Ingeniero QA/QC)	3015670069 coordinadorQA/QC@sostenibilidadhidrica.com.co	Según requerimientos del clientes

Matriz de Probabilidad e Impacto - Sostenibilidad Hídrica

Probabilidad	Impacto								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0									
0,9	9%	18%	27%	36%	45%	54%	63%	72%	81%
0,8	8%	16%	24%	32%	40%	48%	56%	64%	72%
0,7	7%	14%	21%	28%	35%	42%	49%	56%	63%
0,6	6%	12%	18%	24%	30%	36%	42%	48%	54%
0,5	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
0,4	4%	8%	12%	16%	20%	24%	28%	32%	36%
0,3	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%
0,2	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
0,1	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%

Reporte de Riesgos

Probabilidad	Impacto								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0									
0,9	9%	18%	27%	36%	45%	54%	63%	72%	81%
0,8	8%	16%	24%	32%	40%	48%	56%	64%	72%
0,7	7%	14%	21%	28%	35%	42%	49%	56%	63%
0,6	6%	12%	18%	24%	30%	36%	42%	48%	54%
0,5	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
0,4	4%	8%	12%	16%	20%	24%	28%	32%	36%
0,3	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%
0,2	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
0,1	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%

COSTOS FINALES DEL PROYECTO INCLUIDOS RIESGOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	SUBTOTAL
1	COSTOS PROYECTO	\$2.846.361.000	
2	RESERVA DE CONTINGENCIA	\$162.000.000	
3	LINEA BASE DE COSTOS		\$3.008.361.000
4	RESERVA DE GERENCIA	\$85.390.830	
5	PRESUPUESTO DE COSTOS		\$3.093.751.830

PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO.

OBJETIVO

Lograr una buena gestión de control a través de un seguimiento del avance del proyecto definido por un ciclo que permita cuantificar y cualificar el desarrollo del proyecto. Para esto es necesario controlar el desempeño, costo y tiempo.

JUSTIFICACION

Es necesario hacer una gestión de control y un análisis en la recopilación de datos que permita analizar y tomar decisiones donde se evalúe lo planeado con lo ejecutado. Así lograr un equilibrio en los tres frentes por los que se logra un buen proyecto: Costo, Tiempo y Desempeño.

ALCANCE

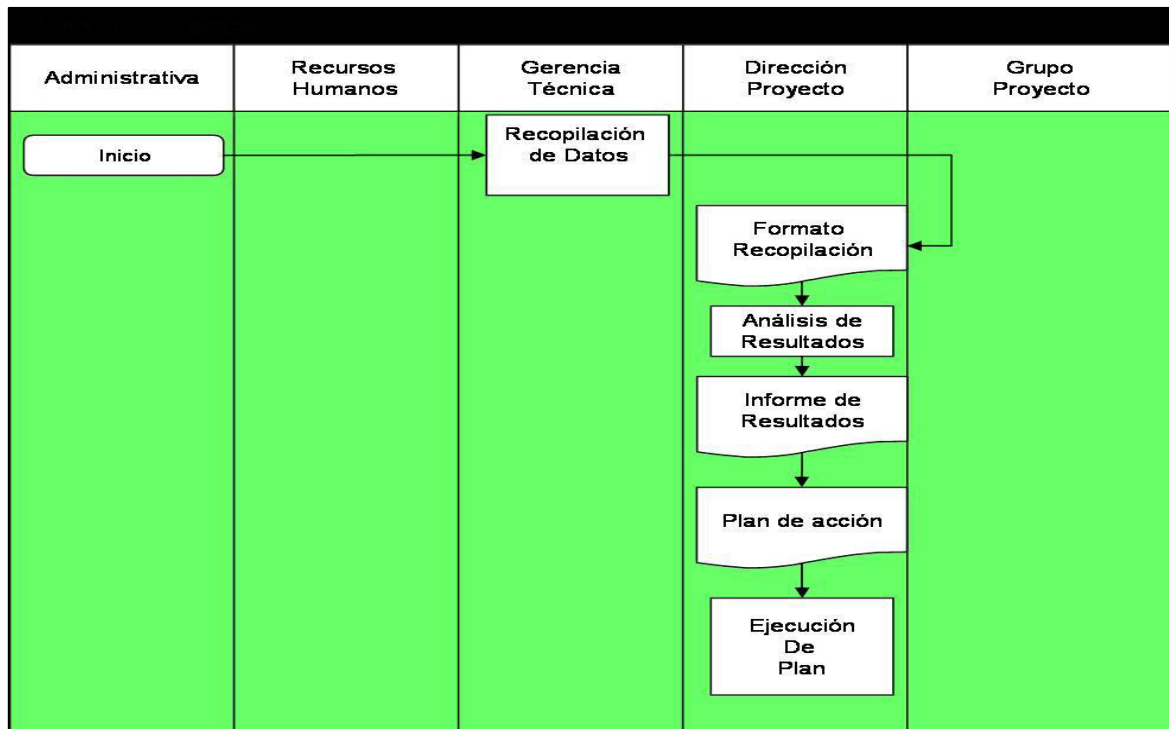
Realizar el seguimiento y control del proyecto desde su fase de inicio hasta la fase de cierre.

PROCEDIMIENTO

El monitoreo y control del proyecto, está determinado por las siguientes actividades a describir:

- A. Recopilación de la información:
 - Avance del cronograma
 - Avance de los costos
 - Avance del alcance
 - Revisión de la ruta crítica
 - Reporte de informes diarios de obras
 - Reporte de informes semanales de obras.
 - Indicadores planeados
 - Reuniones semanales del equipo de dirección de proyecto.
- B. Análisis semanal de resultados con el gerente del proyecto.
- C. Informes de resultado y solución de problemas encontrados y plan de acción de la reunión semanal.
- D. Evaluación de los costos mensuales por el Gerente de proyecto.

1. FLUJOGRAMA DE PROCESOS



2. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

Se efectuarán los siguientes tipos de reuniones de seguimientos, definidas en el plan de comunicaciones:

- Primera Reunión de Seguimiento Interno del Proyecto
- Reuniones de Control semanales
- Reuniones de Revisión semanales
- Informe de generación de indicadores semanal.

3. INDICADORES

Para la evaluación, según la recopilación de información se analizarán los siguientes indicadores básicos:

Línea base de calidad del proyecto			
Factor de calidad	Objetivos de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de medición
Desempeño en cronograma (SPI)	$SPI \geq 0.95$	SPI= Índice de desempeño del cronograma	➤ Semanal ➤ Viernes por la tarde
Desempeño en costos (CPI)	$CPI \geq 0.95$	CPI= Índice de desempeño de los costos.	➤ Semanal ➤ Viernes por la tarde
Hitos a cumplir	Hitos $\geq 90\%$ días de cumplimiento	Cumplimiento de hitos.	➤ Semanal ➤ Viernes por la tarde
Grado de satisfacción del cliente	Entre el 80% y 100% de satisfacción.	Encuesta Satisfacción del cliente	➤ Trimestral. ➤ Último día hábil del trimestre.
Grado de satisfacción del sponsor	Entre el 80% y 100% de satisfacción.	Encuesta de satisfacción del sponsor con el equipo de dirección del proyecto.	➤ Bimensual ➤ Último día hábil del Bimestre.
Eficiencia en la recepción de los datos.	$EF \geq 95\%$	Numero de datos recepcionados.	➤ Semanal ➤ Viernes por la tarde
Desempeño del trabajo por completar (TCPI)	$TCPI \geq 0.95$ y < 1	Índice de desempeño del trabajo por completar	➤ Semanal ➤ Viernes por la tarde

4. VALOR GANADO

Para evaluar el valor ganado se contará con la información de control de la siguiente forma:

- La estructura de las tareas (WBS): Lista de todas las tareas y paquetes de trabajo del proyecto estructuradas de forma jerárquica
- El calendario de ejecución (PMS): un Diagrama de Gantt con el orden en el que se desarrollarán las tareas
- Coste presupuestado del trabajo planificado (BCWS) o valor planificado (PV): el coste presupuestado de las tareas que se había planificado terminar en esa unidad de tiempo.
- Coste presupuestado del trabajo realizado (BCWP) o valor ganado (EV): el coste presupuestado de las tareas que realmente han terminado para cada periodo.

Para la gestión del valor ganado se realizará a través de la técnica de porcentaje completado.

Cada quince días se recopila la siguiente información a través del formato de recopilación:

- Cuanto es el costo por tarea totalmente ejecutada según lo presupuestado (Todas las tareas a la fecha)
- Cuanto es el costo presupuestado de las tareas que se ha ejecutado (Hasta un punto dado)
- Cuáles son los costos reales del trabajo efectuado.

Con todo esto podemos generar los indicadores que se describen a continuación:

- ★ Estamos adelante o atrás del plan - **SV**
- ★ Que tan eficiente estamos utilizando nuestro tiempo - **SPI**
- ★ Cuando probablemente será completado el proyecto - **EACt**
- ★ Actualmente está bajo o sobre el presupuesto - **CV**
- ★ Que tan eficientemente está utilizando los recursos – **CPI**
- ★ Que tan eficientemente debemos usar los recursos restantes - **TCPI**
- ★ Cuanto probablemente costará el proyecto total - **EAC**
- ★ Al final de proyecto cuanto estará bajo o sobre presupuesto - **VAC**
- ★Cuál es el costo del trabajo restante - **ETC**

5. ALCANCE

El seguimiento y control del alcance se realizará de la siguiente manera:

✓ Validación del alcance:

- Revisar las características del entregable vs la descripción que aparece en el formato del alcance realizado durante la gestión del alcance.
- Revisar los criterios de aceptación del producto vs los entregados al cliente.

- Asegurar con el cliente la aceptación del entregable.

✓ **Control del alcance:**

- Verificar las modificaciones al alcance, producidas en el comité de control de cambios.
- Asegurar que las modificaciones no se salgan del alcance original del proyecto, y se salen, asegurar que los costos nuevos los incluyan, en caso contrario retornar al comité de control de cambios.

6. CRONOGRAMA

El seguimiento y control del cronograma se realizará de la siguiente manera:

- Verificar en el plan de la gestión del cronograma los rangos de las variaciones que tienen las tareas o actividades en el cronograma.
- En caso de encontrarse dentro del rango, no hacer nada.
- En caso de encontrarse fuera del rango, determinar la razón de la variación, y establecer el plan de acción correctiva.

7. COSTOS

El seguimiento y control de los costos se realizará de la siguiente manera:

- Verificar en el plan de la gestión de los costos los rangos de las variaciones que tienen las tareas o actividades en la gráfica del análisis del valor ganado.
- En caso de encontrarse dentro del rango, no hacer nada.
- En caso de encontrarse fuera del rango, determinar la razón de la variación, y establecer el plan de acción correctiva.

8. COMUNICACIONES

El seguimiento y control de las comunicaciones se realizará de la siguiente manera:

- Verificar la utilidad de los reportes entregados a los interesados de acuerdo a la estrategia consignada en el plan de gestión de comunicaciones.

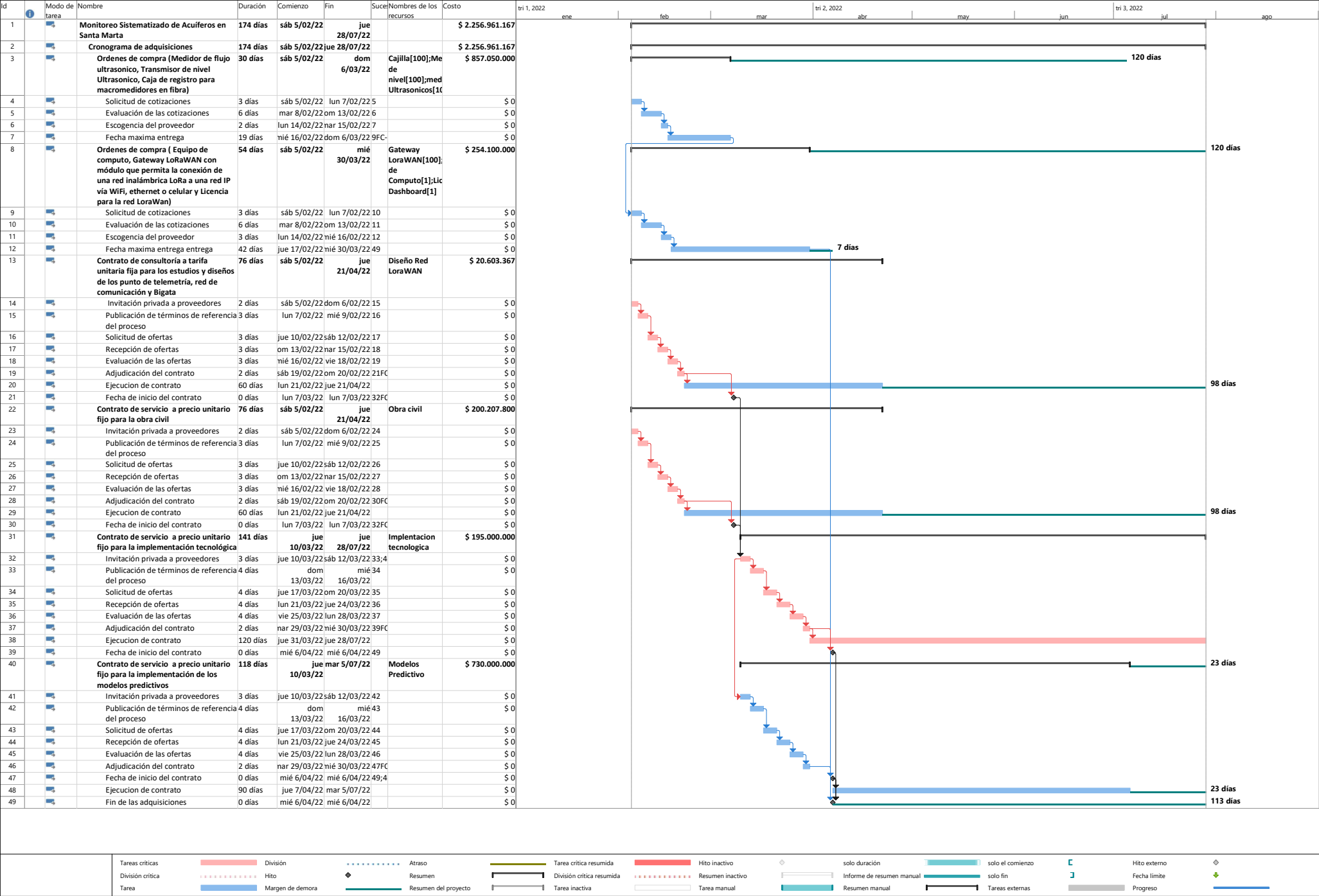
9. ADQUISICIONES

El seguimiento y control de las adquisiciones se realizará de la siguiente manera:

- Asegurar que el desempeño de los proveedores cumpla con los requerimientos contractuales, dependiendo del tipo de contrato.

	COMPONENTES			
ETAPA	Obra civil	Implementación Tecnológica	Modelos Predictivos	Capacitaciones Operativas
Gerencia propietario				
Estudios y diseños		CS1		
Compras				
Construccion	CS2	CS3	CS4	NA
Puesta en marcha	NA			
Cierre				

Plan de Adquisiciones (Matriz)														
PROYECTO "MONITOREO SISTEMATIZADO DE LOS ACUIFEROS DE SANTA MARTA"														
	PRODUCTO SERVICIO RESUMIDO	CRITERIOS DE ENTE O ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	RESTRICCIONES	FECHA REQUERIDA INICIO PROYECTO	FECHA ENTREGA CONTRATO FIRMADO	FECHA PROGRAMADA ENTREGA/ INICIO TRABAJO	PRESUPUESTO ESTIMADO.	SELECCIÓN PROVEEDORES	DOCUMENTO DE LICITACIÓN (Modelo)	TIPO DE CONTRATO (FORMA DE PAGO)	MÉTODO DE ENTREGA (MFP)	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL CONTRATO SOW
COMPRAS														
1	Medidor de flujo ultrasonico	Ø12", 3" y 4" - R500	100	Unidad	Diámetro de la tubería de salida del pozo profundo	5-feb-22	15-feb-22	6-mar-22	\$ 470.050.000,00	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de 100 medidores ultrasonicos R500 de diámetros entre 2" y 4"
2	Transmisor de nivel ultrasonico	Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relés 1A, Rowline o similar	100	Unidad	Diámetro del pozo profundo inferior a 2"	5-feb-22	15-feb-22	6-mar-22	\$ 337.000.000,00	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de 100 transmisores de nivel ultrasonicos R500 con Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relés 1A, Rowline o similar
3	Caja de registro para macromedidores en fibra	Caja en fibra para medidores 70050X50 cms	100	Unidad	Excavación en terreno rescoso	5-feb-22	15-feb-22	6-mar-22	\$ 50.000.000,00	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de 100 cajas de registro en fibra de 70050x50 cm para macromedidores
4	Equipo de computo	Computador con las siguientes especificaciones: CORE I9 9900K (16 Ghz) Coffee Lake MS ME6 2390 ACE / W6 F 16GB DDR4 (2x8GB) 3000MHz ADATA XPG SPECTRIX D41 RGB SSD M.2 236GB ADATA SPECTRIX X400 RGB 178 SEAGATE BARRACUDA NVIDIA GeForce ASUS GTX 1660 SUPER RGB DDR6 R. LIGADA XPG LEVANTE 240 FUENTE XPG B50W 80+ GOLD CORE REACTOR XPG BATTLECRUISER 4 FAN RGB	1	Unidad	El equipo de cómputo debe estar complementado con una UPS reguladora con supresor de picos de voltaje en calidad de respaldo en caso de una falla en el fluido eléctrico	5-feb-22	15-feb-22	30-mar-22	\$ 10.000.000,00	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de un 1 computador con las siguientes especificaciones: CORE I9 9900K (16 Ghz) Coffee Lake MS ME6 2390 ACE / W6 F 16GB DDR4 (2x8GB) 3000MHz ADATA XPG SPECTRIX D41 RGB SSD M.2 236GB ADATA SPECTRIX X400 RGB 178 SEAGATE BARRACUDA NVIDIA GeForce ASUS GTX 1660 SUPER RGB DDR6 R. LIGADA XPG LEVANTE 240 FUENTE XPG B50W 80+ GOLD CORE REACTOR XPG BATTLECRUISER 4 FAN RGB
5	Gateway LoRaWAN con módulo que permita la conexión de una red inalámbrica celular a una red IP vía WiFi, ethernet o celular	Módulo EC25 versión 4G que permita integrar soluciones de conectividad GSM/GPRS. Es un sistema Open source, compatible con proyectos IoT	100	Unidad	Limitación en la cobertura e intensidad de la señal del internet	5-feb-22	15-feb-22	30-mar-22	\$ 226.100.000,00	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de 100 Gateway LoRaWAN con módulo que permita la conexión de una red inalámbrica Lora a una red IP vía WiFi, ethernet o celular con módulo EC25 versión 4G que permita integrar soluciones de conectividad GSM/GPRS. Con sistema Open source, compatible con proyectos IoT
6	Licencia para la red LoRaWan	Acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, para transferencia de datos	100	Unidad	Falla de funcionamiento del Gateway	5-feb-22	15-feb-22	30-mar-22	\$ 18.000.000	Costo y calidad	RFQ	Orden de compra		Suministro de 100 licencias para gateways correspondientes a la red LoRaWan con acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, para transferencia de datos
CONTRATOS														
7	Contrato de consultoría a tarifa unitaria fijo para los estudios y diseños de los puntos de telemetría, red de comunicación y Bitáta	Desarrollar y entregar el 100 % de los estudios y diseños de la implementación Tecnológica	1	Unidad	Entregar un diseño no muy óptimo y poco eficiente para la transmisión de los datos	5-feb-22	20-feb-22	7-mar-22	\$ 20.603.367	Costo y calidad	RFP	T&M	Ingeniería	Contrato de consultoría a tarifa unitaria fijo para los estudios y diseños de 100 puntos de telemetría, diseño de la red de comunicación y configuración de la Bitáta para la implementación tecnológica del proyecto "Monitoreo Sistemático de Acuíferos en Santa Marta"
8	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la obra civil	Ejecutar el 100% de las cantidades de obra discriminadas en el contrato	1	Unidad	Negativa por parte de los contratistas de los pozos profundos para la instalación de los equipos de medidores y transmisión de datos	5-feb-22	20-feb-22	7-mar-22	\$ 200.207.800	Costo y calidad	RFP	T&M	Construcción y Montaje	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la construcción de la obra civil del proyecto de "Monitoreo Sistemático de Acuíferos en Santa Marta" consistente en la instalación de 100 medidores ultrasonicos, 100 transmisores ultrasonicos de nivel, 100 cajas para registros en fibra y 100 gateway para red LoRaWan
9	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la implementación tecnológica	Ejecutar el 100% de las cantidades de obra discriminadas en el contrato	1	Unidad	Deficiencia en la cobertura de internet en los puntos equipados para el monitoreo	10-mar-22	30-mar-22	6-abr-22	\$ 195.000.000,00	Costo y calidad	RFP	T&M	Servicios	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la implementación de la red de comunicación tipo LoRaWan y la elaboración y puesta en marcha del tablero de control del proyecto de "Monitoreo Sistemático de Acuíferos en Santa Marta"
10	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la implementación de los modelos predictivos	Ejecutar el 100% de las cantidades de obra discriminadas en el contrato	1	Unidad	Suministro y transmisión de información con falta de veracidad y efectividad	10-mar-22	30-mar-22	6-abr-22	\$ 730.000.000,00	Costo y calidad	RFP	T&M	Servicios	Contrato de servicio a precio unitario fijo para la implementación del sistema de información geográfica SIG de los 100 pozos profundos a monitoreo y la elaboración y calibración del Modelo Hidráulico del proyecto de "Monitoreo Sistemático de Acuíferos en Santa Marta"





ACTA DE CONSTITUCIÓN No. 001 DEL EQUIPO DE TRABAJO Y ACUERDOS ÉTICOS

En la ciudad de Santa Marta, Departamento del Magdalena, a los 25 días del mes de abril de 2021, se reunieron en las instalaciones de la empresa Soluciones Hidráulicas y Construcciones, identificada con Nit # 901.078.335-6 ubicada en la calle 23 # 6-18 oficina 47, el señor Antonio Ramón Nieto López con cédula de ciudadanía No.7.144.124 expedida en Santa Marta, Magdalena en su calidad de Gerente de la empresa y todo su equipo de colaboradores, con el fin de constituir el equipo de trabajo que ejecutará el proyecto de “Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta” como se describe a continuación:

Proyecto: Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta

Descripción: Ver anexo correspondiente al Acta de Constitución del Proyecto

Fecha elaboración: 25 de abril de 2021

Fecha inicio proyecto: 15 de enero de 2022

Fecha fin proyecto: 14 de julio de 2022

Lugar de realización actividades: Santa Marta, Magdalena

Valor del proyecto: \$2.846.360.809

Objetivo del Equipo: por medio del presente documento se hará la designación de todos y cada uno de los integrantes que conformarán el grupo de trabajo y las funciones a desarrollar correspondientes a las actividades del desarrollo del alcance, tiempo y costo del proyecto asignado.



Conformación del Equipo de Trabajo:

NOMBRE	CARGO	FUNCIONES
Personal de Dirección del Proyecto:		
Samir Carretero Chedraui	Director de Proyecto	Coordinar al equipo de dirección de proyecto y gestionar el cumplimiento de los objetivos y alcance del mismo.
Jorge Mario Carrillo Fuentes	Ingeniero de Costos y Programaciones	Control y seguimiento a la ejecución de la línea base de los costos y del cronograma
Laura Quintana Fuentes	Coordinadora de Proyectos	Apoyo al director del proyecto para alcanzar las metas del cumplimiento del proyecto
Personal del Proyecto:		
Personal para contratar para la ejecución	Director de Obra	Coordinar al equipo de dirección de proyecto y gestionar el cumplimiento de los objetivos y alcance del mismo.
Personal para contratar para la ejecución	Ingeniero especializado en sistemas	Desarrollar e implementar la configuración de la red sistematizada y calibración de los modelos predictivos
Personal para contratar para la ejecución	Ingeniero civil residente de obra	Coordinar los trabajos técnicos y administrativos en obra para la correcta función del proyecto
Personal para contratar para la ejecución	Ingeniero ambiental	Velar por el cumplimiento de las normativas ambientales.
Personal para contratar para la ejecución	Personal operativo (maestro, oficial, etc)	Ejecutar adecuadamente cada una de las actividades que harán parte de los entregables del proyecto.
Personal Experto de Apoyo:		
Personal de planta de la empresa	Departamento de recursos humanos	Encargados de contratar el personal que formara parte del equipo de dirección del proyecto y del personal operativo
Personal de planta de la empresa	Jefe de Compras	Gestiona y realiza las adquisiciones requeridas en el proyecto.
Personal de planta de la empresa	Jefe de Logística	Coordinar el transporte y entrega a tiempo de cada uno de los requerimientos del proyecto
Personal de planta de la empresa	Departamento Administrativo y Financiero	Gestionar y controlar las finanzas de la empresa.
Personal de planta de la empresa	Coordinador SST	Coordinar los procesos de control del funcionamiento de la seguridad industrial y salud laboral en cada una de las actividades del proyecto.
Personal de planta de la empresa	Coordinador Ambiental	Coordinar y controlar el cumplimiento de las normas ambientales aplicadas a cada una de las actividades del proyecto
Personal de planta de la empresa	Coordinador de Calidad	Coordinar el aseguramiento y control de la calidad en cada una de las actividades del proyecto.
Personal de planta de la empresa	Área Técnica y Programación de Obras	Elaboración de presupuestos y cronograma de obras para los diferentes proyectos de la empresa
Personal de planta de la empresa	Departamento del SGI	Velar por el cumplimiento de los procesos de estándares de calidad, SST y ambiente.
Personal de planta de la empresa	Aliados Especializados en Sistemas	Realizar la implementación de los monitoreos sistematizados y modelos predictivos.
Representantes del Cliente		
Patricia Caicedo Omar	Directora del DADSA	Patrocinadora del proyecto
A contratar para la ejecución del proyecto	Firma Interventora	Realizar la supervisión técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto.

La persona encargada de dirigir y coordinar al personal que ejecutará todas las actividades del proyecto de acuerdo con el Plan de Dirección de Proyecto es el Ing. Samir Carretero Chedraui identificado con cédula de ciudadanía No. 12.400.705 expedida en El Banco, Magdalena quien ostenta el cargo de Director de Proyectos de la empresa Sostenibilidad Hídrica.

Todo el personal designado y que formará parte del equipo de trabajo del proyecto, deberá regirse por el **Código de Ética y Buena Conducta** anexo a este documento, además de comprometerse a su estricto cumplimiento dentro y fuera de las instalaciones de la empresa en cumplimiento de cada una de sus funciones.

La presente acta se expide por solicitud del gerente Ingeniero Antonio Ramón Nieto López, en las instalaciones de la empresa Sostenibilidad Hídrica ubicada en la calle 23 # 6-18 oficina 47, en la ciudad de Santa Marta departamento del Magdalena, email gerencia@sostenibilidadhidrica.com.co, teléfono 3214828781.



Una vez revisado y aprobado lo concertado en la presente Acta de Constitución del Equipo de Trabajo No. 001, se firma por las partes intervinientes.

ANTONIO RAMÓN NIETO LÓPEZ
C.C. 7.144.124 Santa Marta
Gerente General

SAMIR CARRETERO CHEDRAUI
C.C. 12.400.705 El Banco
Director de Proyecto

Bibliografía:

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Quinta edición.



CODIGO DE ETICA Y BUENA CONDUCTA DE SOSTENIBILIDAD HIDRICA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. LOS VALORES FUNDAMENTALES
 - 2.1. Transparencia
 - 2.2. Responsabilidad
 - 2.3. Sostenibilidad ambiental
 - 2.4. Excelencia
3. CODIGO DE ETICA Y CONDUCTA
 - 3.1. Ambiente de trabajo
 - 3.2. Práctica comercial
 - 3.3. Relaciones con las personas interesadas
4. LA GESTION DEL CODIGO DE ETICA
 - 4.1. Referente general
 - 4.2. Responsable del código de ética
 - 4.3. Comisión directiva de ética
 - 4.4. Sensibilización y formación
 - 4.5. Denunciar infracción.



1. INTRODUCCION

Nuestro Código de Ética y Conducta se aplica a todos los empleados de la empresa de SOSTENIBILIDAD HIDRICA y cualquier persona que lleva a cabo actividades en nombre de la misma.

El Código tiene por objeto establecer las orientaciones generales del funcionamiento entre el Empresa y sus empleados; interna y externamente con los interesados.

El compromiso de cada hombre y mujer de nuestro grupo es esencial, el Código que tiene como objetivo inspirar y guiar nuestras acciones y misiones diarias. Es responsabilidad personal de cada empleado de SOSTENIBILIDAD HIDRICA llevar a cabo sus negocios con integridad, entender el Código de Ética y Conducta, así como estar al tanto de cualquier documento adicional que publicara la empresa durante el año.

Cada empleado debe promover activamente el Código de Ética y Conducta en las relaciones diarias en el lugar de trabajo y demostrar con el ejemplo, la adherencia a las reglas. También debe evitar y detectar violaciones del Código de Ética y actuar en consecuencia.

Los principios contenidos en el Código están relacionados con la Ley y / o los valores compartidos con nuestros grupos de interés, el no - cumplimiento del Código puede dar lugar a sanciones legales en personas jurídicas y naturales, el deterioro de las relaciones comerciales con interesados impacta la reputación de la Empresa. Por lo tanto, el crecimiento y soporte de SOSTENIBILIDAD HIDRICA están relacionadas con la aplicación del Código de Ética y Conducta.



2. LOS VALORES FUNDAMENTALES

Los cuatro valores en los que se basa el Código de Ética y buena Conducta de SOSTENIBILIDAD HÍDRICA son:

2.1. Transparencia

En nuestras actuaciones frente a nuestros clientes y todos los grupos de interesados de la empresa; ya sea interna como externamente.

2.2. Responsabilidad

Desde la alta gerencia hasta el último de los funcionarios vinculados en la empresa, subcontratista y proveedores.

2.3. Sostenibilidad Ambiental

Fomentando en todos y cada uno de los colaboradores de la empresa y de los grupos de interesados el cuidado y protección del medio ambiente.

2.4. Excelencia

Cuando las actuaciones de todo el grupo de empleados son óptimas en consecuencia con la aplicación inconsciente de todos y cada uno de los valores plasmados en el código de ética y buena conducta.

Estos valores fundamentales se dividirán en varios principios y acciones en las actividades diarias, ya sea en el ambiente de trabajo, las prácticas comerciales y relaciones con las partes interesadas.

La difusión de estos valores y los principios que de ella se derivan, son deber de cada empleado.



3. CODIGO DE ETICA Y CONDUCTA

El Código de Ética de SOSTENIBILIDAD HIDRICA proporciona los principios éticos relacionados con el medio ambiente laboral, las prácticas comerciales y relaciones con los grupos de interés.

El Código se aplica a todos los empleados de SOSTENIBILIDAD HIDRICA en todas las circunstancias y sin excepción. Los contratistas, proveedores, sub contratistas deben cumplir con el Código de Ética y Conducta cuando llevan a cabo actividades para la Empresa.

El Responsable de Ética, así como el Comité de Ética están disponibles para empleados y proveedores y clientes de la Empresa para todos los asuntos relacionados con la implementación y aplicación del Código de Ética y Conducta en el ejercicio de sus funciones.

3.1. Ambiente de Trabajo

El cumplimiento de las leyes y reglamentos

Los empleados de la Empresa que estén sujetos a un conflicto entre las leyes vigentes en su área de intervención y las disposiciones del Código de Ética y Conducta de SOSTENIBILIDAD HIDRICA, interrogará al responsable de ética o un miembro del Comité de Ética para validar las leyes aplicables.

Prácticas de empleo

SOSTENIBILIDAD HIDRICA trata a sus empleados de manera justa, en lo que respecta a la ética, respeto y dignidad.

La Empresa está comprometida con la igualdad de oportunidades en el empleo, independientemente de su sexo, edad, orientación sexual, discapacidad, raza, religión, nacionalidad, estado civil, situación familiar o algún otro factor.

La seguridad de las personas

Cada empleado debe tener y mantener un ambiente de trabajo positivo y profesional.

Salud, Seguridad y Medio Ambiente

SOSTENIBILIDAD HIDRICA está comprometida con la promoción de un trabajo seguro y saludable todos los días para todos sus empleados.

La seguridad es una prioridad para la empresa, es el centro de todas las decisiones. La búsqueda de eficiencia nunca se hace a expensas de la seguridad.

Para garantizar su seguridad, la de sus colegas y de la comunidad en general, los empleados y subcontratistas de SOSTENIBILIDAD HIDRICA se comprometen a no ejercer sus funciones laborales en caso de que hayan ingerido sustancias que pueden alterar su buen Juicio.

El respeto por el medio ambiente y la preservación de los recursos naturales son una prioridad para la Empresa. Los empleados deben actuar en el mayor respeto por el medio ambiente y garantizar la minimización del impacto medioambiental de sus operaciones, independientemente de su lugar de intervención.



Registros

Todos los registros necesarios de negocio y las operaciones son archivados y conservados.

Si es necesario, esta información puede ser presentada por los empleados con mandato específico.

Esta información será precisa, completa y presentada de acuerdo con los principios legales en curso.

3.2. Prácticas Comerciales

Protección de bienes y recursos de la Empresa

La propiedad y los recursos de SOSTENIBILIDAD HÍDRICA deben ser utilizados sólo con fines estrictamente relacionados con las operaciones de la Empresa.

Cada empleado es responsable de la correcta utilización de los bienes y recursos de la Empresa, como, por ejemplo: los derechos de propiedad intelectual, las instalaciones, el equipo de producción, recursos, dinero en efectivo, aplicaciones financieras, etc.

Corresponde a cada empleado a utilizar los bienes y recursos con respeto, evitando cualquier forma de residuos, daño, pérdida o mal uso y de protegerlos del daño, alteración, robo o fraude.

El cumplimiento de las reglas de privacidad

Todos los empleados deben proteger y mantener la información y no publicar documentos confidenciales, tales como: planificaciones estratégicas, resultados financieros, expedientes técnicos, datos de negocio, planes o fotos, etc.

Para los medios de prensa y otras instituciones, solamente las personas autorizadas pueden responder a las solicitudes de información.

Los principios de privacidad se aplican también al exterior, cuando los empleados de la Empresa están obligados a trabajar en proyectos en colaboración con los clientes y proveedores y tener acceso a los datos confidenciales, tales como documentos, diagramas, prototipos, planes etc.

Los conflictos de intereses

Todos los empleados de la empresa pueden encontrarse con situaciones en el interés personal que puedan entrar en conflicto con intereses de SOSTENIBILIDAD HÍDRICA, particularmente en relación con las actividades laborales, actividades financieras externas y relaciones familiares.

Para evitar estas situaciones, o en caso de duda, se invita al empleado a comunicarse con el Responsable de Ética, a fin de evaluar cada caso.



Corrupción

Está prohibido para cualquier empleado de ofrecer ventajas en cualquiera de sus formas, directamente o a través de un intermediario, a una persona privada o un miembro de los servicios públicos o privados.

Los pagos, obsequios e invitaciones.

Los empleados de la Empresa no podrán aceptar de clientes, proveedores o competidores y/u ofrecerlos para pagos, regalos, entretenimiento u otros similares con efectos de ofrecer ventajas. Estos factores pueden afectar el juicio en las relaciones entre socios.

Solamente los obsequios de escaso valor, que no se pagan en efectivo y que no sean contrarias a las leyes y reglamentos vigentes, pueden ser aceptados.

Las invitaciones de cualquier tipo: restaurante, eventos, incentivos, deben estar previamente validado y con valor razonable. Cualquier invitación mencionar la naturaleza de la invitación, el país, el sitio, el proyecto en cuestión y la lista de participantes potenciales.

3.3. Relaciones con las personas interesadas

Clientes

SOSTENIBILIDAD HÍDRICA se compromete a tratar honesta y justamente todo lo relacionado a sus clientes con el objeto de ofrecer productos y servicios de la mejor calidad.

Los empleados de la Empresa deben comportarse éticamente en sus relaciones con los clientes.

La información confidencial y personal sobre clientes no debe en ningún caso ser comunicada por un colaborador de la Empresa. Tenga en cuenta que esta información puede ser de diferentes tipos: documentos, planos, fotografías, correos electrónicos, conversaciones de voz, etc.

Más características avanzadas en términos de reglas de privacidad y seguridad relacionadas a nuestros clientes de la Empresa deben ser tenidas en cuenta para cada caso en particular.

Proveedores, sub - contratistas y consultores

Los proveedores, sub - contratistas y consultores participan en la calidad final de los productos y servicios y por lo tanto juegan un papel clave en el negocio.

Todos los servicios solicitados a los socios del proyecto deben cumplir con el contenido del Código de Ética de SOSTENIBILIDAD HÍDRICA. Su existencia será llevada a su atención en la carga temprana (especificaciones, consulta de precios, etc.). Una copia será ofrecida a ellos en la primera contratación. Y la consulta del Código será posible a través de nuestra página web.

Proveedores y prestadores de servicios deben respetar los principios de equidad y comportamientos de Código de Ética y Conducta.



Competencia

Todos los grupos de interés: empleados, proveedores, sub-contratistas, consultores, clientes nunca deben utilizar medios ilegales o no éticos para obtener información sobre la competencia.

Los empleados de SOSTENIBILIDAD HIDRICA deben estar vigilantes en todos los mercados en los que hacen negocios, no tienen las siguientes prácticas:

- El intercambio de territorios
- Asignación de clientes
- Acuerdos de precios
- Limitación de la producción
- Comportamiento monopólico.

El derecho a la competencia debe ser respetado, los riesgos para el Grupo los cuales pueden ser graves, la Ley prevé fuertes sanciones para las personas natural y legal.

Clientes públicos

Contratos públicos, es decir, contratos negociados con los gobiernos de países o representantes de servicios públicos están sujetos a normas estrictas.

SOSTENIBILIDAD HIDRICA se compromete a respetar las leyes y regulaciones aplicables a nivel internacional, nacional o regional, para obtener estos mercados.

4. GESTIÓN DE CÓDIGO DE ÉTICA

SOSTENIBILIDAD HIDRICA ha puesto en marcha una estructura de gestión responsable, el desarrollo y la comunicación del Código de los principios de ética.

Director de Ética

El Director de Ética es el gerente de proyectos de SOSTENIBILIDAD HIDRICA.

Su misión:

- Establecer el vínculo entre los clientes y los empleados de la empresa.
- Realizar un seguimiento de todos los empleados de la empresa a través de su intervención, para garantizar la aplicación de los principios del Código de Conducta y Ética, analizar las características específicas de ética y conducta y el cliente.
- Informar a los empleados de las situaciones hayan incumplido el Código de Ética de la empresa, de manera a generar una permanente concientización.

El Referido Director de Ética es un miembro del Comité de Ética.



Responsable de Ética

El jefe de recursos humanos es el Responsable de Ética.

Su misión:

- Promover que en SOSTENIBILIDAD HIDRICA se mantenga un ambiente de trabajo en concordancia con el Código de ÉTICA y buena CONDUCTA.
- Velar para que las prácticas comerciales y relaciones cumplan con el Código de Ética y Conducta.
- Proporcionar capacitación a los empleados de la empresa en el Código de Ética y Conducción.
- Informar y educar a los nuevos empleados en los principios y valores de la empresa.

Comité de Ética

El Comité Directivo de Ética se compone de: Director de Ética, Responsable de Ética, Gerente Comercial y Coordinador General.

El Comité Directivo de Ética es responsable de:

- Identificar los casos de incumplimiento del Código de Ética y Conducta e informar a la dirección.
- Educar a los empleados en comparación con las prácticas de riesgo.
- Desarrollo y seguimiento de planes de acción.
- Arbitrar disputas
- Modificaciones necesarias en el Código de Ética de la empresa.
- El Comité informa directamente al Presidente de la empresa.

Sensibilización y formación

El Código de Ética y Conducta en su versión inicial del 24 de abril del 2021, será enviado a todos los empleados de SOSTENIBILIDAD una vez sea aprobado.

Una Circular complementaria al "tema" se difunde a todos Los empleados de manera oportuna debido a las deficiencias.

Notas de información específica son enviadas a los empleados cuyas tareas y actividades diarias requieren sensibilización más específica.

El Código será puesto a disposición de los empleados y las partes interesadas en la página web de la empresa.



Informar de una Violación

Todos los empleados y socios de SOSTENIBILIDAD HÍDRICA con conocimiento de violaciones o posibles violaciones del Código de Ética y Conducta o la Ley de una de las entidades de la empresa o cualquiera de sus empleados, tiene el deber de informar de este delito.

El colaborador o socio que esté en conocimiento de dicha información debe comunicarse con el Responsable de Ética o el Director de Ética de la empresa.

Finalmente, el presente código de ética y buena conducta debidamente aprobado por la gerencia de Sostenibilidad Hídrica, se publicara por medio impreso y digital a todos y cada uno de los colaboradores de la parte administrativa y operativa de la empresa, para su conocimiento y cumplimiento.

REQUISITO DE RECURSOS INSUMOS Y MATERIALES PARA EL PROYECTO					
			\$ 2,036,750,000.00		
No	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	(Gateway LoRaWAN con Modulo que permite la conexión de una red inalámbrica LoRa a una red IP via WiFi, Ethernet o celular. Con modulo EC25 versión 4G que permite integrar soluciones de conectividad GSM/GPRS. Es un sistema Open source, compatible con proyectos IoT.)	Und	100.00000	\$ 2,261,000.00	\$226,100,000.00
2	Licencia de acceso a plataforma IoT Cloud de monitoreo y administración, hasta 100 dispositivos (anual)	Pto	100.00000	\$ 180,000.00	\$ 18,000,000.00
3	Sistema de procesamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data)	Und	1.00000	\$ 180,000,000.00	\$180,000,000.00
4	Sistema de Información Geografica SIG	Und	1.00000	\$ 230,000,000.00	\$230,000,000.00
5	Modelo hidraulico del acuífero	Und	1.00000	\$ 480,000,000.00	\$480,000,000.00
6	MEDIDOR ULTRASÓNICO 4in R500	Und	100.00000	\$ 4,700,500.00	\$470,050,000.00
7	Transmisor de nivel Ultrasonico Carcasa ABS salida 4-20 mA, 1,25 metros, 0,5 mm, 5 cm, 4 a 20 mA, 4 relees 1A, , flowline o similar	Und	100.00000	\$ 3,370,000.00	\$337,000,000.00
8	Caja de registro para macromedidores en fibra	Und	100.00000	\$ 500,000.00	\$ 50,000,000.00
9	Sesión formación o capacitación - remoto-Servicios profesionales _NA-	Sesión	100.00000	\$ 456,000.00	\$ 45,600,000.00

FORMATO. PROPUESTA ECONOMICA

Descripción técnica detallada del objeto del contrato.

Interventoría Técnica, Administrativa, Jurídica, Financiera y Ambiental para el Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta

ÍTEM	CONCEPTO	CANTIDAD	CATEGORÍA	COSTO MES	FACTOR MULTIPLICADOR	COSTO TOTAL MENSUAL	DEDICACIÓN						TOTAL MESES	VALOR PARCIAL
							1	2	3	4	5	6		
A	PERSONAL PROFESIONAL.													
1.1	DIRECTOR DE INTERVENTORIA	1,00	5,00		1,99	\$ -	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,00	\$ -
1.2	RESIDENTE DE INTERVENTORIA	1,00	7,00		1,99	\$ -	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	\$ -
1.3	ASESOR EN TELEMETRIA	1,00	7,00		1,99	\$ -			0,25	0,25	0,25		0,75	\$ -
TOTAL PERSONAL PROFESIONAL														\$ -
ÍTEM	CONCEPTO	CANTIDAD		COSTO MES	FACTOR MULTIPLICADOR	COSTO TOTAL MENSUAL	DEDICACIÓN						TOTAL MESES	VALOR PARCIAL
							1	2	3					
B	PERSONAL TECNICO AUXILIAR.													
B1	SECRETARIA.	1,00			1,99	\$ -	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	\$ -
B2	TECNICO SISO	1,00			1,99	\$ -	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	\$ -
SUBTOTAL PERSONAL TECNICO AUXILIAR														\$ -
TOTAL COSTOS DEL PERSONAL														\$ -
COSTOS DE INSUMOS, ADMINISTRACIÓN Y OTROS COSTOS														
ÍTEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD			COSTO TOTAL MENSUAL	DEDICACIÓN						TOTAL MESES	VALOR PARCIAL
							1	2	3					
C	INSUMOS (OTROS COSTOS)													
C1	OFICINA INCLUYE SERVICIOS PUBLICOS Y COMPLEMENTARIOS	1,00	UND				1,00	1,00	1,00				3,00	\$ -
C2	EDICION DE INFORMES, ESTUDIOS FOTOGRAFICOS, DOCUMENTACION,	1,00	MES				1,00	1,00	1,00				3,00	\$ -
TOTAL INSUMOS, ADMINISTRACIÓN Y OTROS COSTOS														\$ -
TOTAL COSTOS DIRECTOS														\$ -
I.V.A 19%														\$ -
CONDICIONES CONTRACTUALES VIGENTES														\$ -
COSTO TOTAL DEL PROYECTO DE INTERVENTORIA														\$ -

NOMBRE DEL PROponente
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL
0
C.C. DEL REPRESENTANTE

CÁLCULO DEL FACTOR MULTIPLICADOR - F.M.

Descripción técnica detallada del objeto del contrato.

Interventoría Técnica, Administrativa, Jurídica, Financiera y Ambiental para el Monitoreo Sistematizado de Acuíferos en Santa Marta

ÍTEM	DESCRIPCIÓN		%
A	PRESTACIONES SOCIALES		
1	Cesantias.		8,33%
2	Vacaciones anuales.		5,00%
3	Prima Anual.		8,33%
4	Enfermedades no Profesionales y maternidad.		8,00%
5	Seguridad Social (salud).		27,51%
6	Subsidio familiar.		4,00%
7	SENA		2,00%
8	ICBF.		3,00%
9	Intereses de cesantia.		1,00%
10	Otros (Incapacidad, dotacion medicina prepagada, etc.).		5,50%
11	Arrendamiento, servicios publicos Mantenimiento, etc.		5,00%
12	Salario prestaciones no reembolsables		8,33%
13	Asesoría legal		1,00%
14	Seguros de Ley		1,00%
17	Indemnizaciones de Ley		1,00%
18	Personal no facturado		10,00%
	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES		99,00%
ÍTEM	DESCRIPCIÓN		%
B	HONORARIOS (INCLUYE GASTOS CONTINGENTES)		100,00%
FACTOR MULTIPLICADOR			
	FACTOR MULTIPLICADOR (A + B)		199,00%



LICENCIA PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE GRADO EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Santa Marta D.T.C.H, 16 de septiembre. de 2021

Señores
BIBLIOTECA GERMÁN BULA MEYER
Universidad del Magdalena
Ciudad

Asunto: Autorización para publicación del trabajo de grado titulado:

Resultado de la modalidad de grado

Trabajo de Investigación	x
Trabajo de Creación Artística	
Práctica Profesional	
Práctica Social	
Práctica de Innovación y Emprendimiento	
Pasantía de Investigación	

Del (los) autor/autores

Nombre	Tipo de documento	Número de Documento	Facultad	Programa Académico
Jorge Mario Carrillo Fuentes	Cedula	77.146.893	Ingeniería	Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería.
Samir Carretero Chedraui	Cedula	12.400.705	Ingeniería	Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería.
Antonio Nieto López	Cedula	7.144.124	Ingeniería	Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería.
Laura Quintana Fuentes	Cedula	1.083.006.265	Ingeniería	Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería.

Por medio de la presente, en mi/nuestra condición de autor/autores y titular/titulares de derechos sobre el trabajo de grado en la referencia (en adelante **LA OBRA**), otorgo autorización no exclusiva, limitada y gratuita de uso respecto de **LA OBRA**, a los efectos de ser reproducida, compilada y publicada en medio impreso o digital dentro del Repositorio Institucional de La Universidad del Magdalena (en adelante **LA UNIVERSIDAD**), y otros índices o bases de datos de carácter académico o científico que **LA UNIVERSIDAD** determine, en los que podrá ser objeto de acceso y consulta por parte de sus usuarios. A estos efectos **LA UNIVERSIDAD** podrá efectuar modificaciones del formato o contenido de **LA OBRA**, distribuirla a título gratuito u oneroso, así como reproducirla e incluirla en índices nacionales e internacionales o bases de datos. En general, a los efectos de su difusión académica y científica, **LA UNIVERSIDAD** podrá efectuar cualquier tipo o modo de uso o explotación que de las obras se pueda realizar por cualquier medio conocido o por conocer.

La licencia que se confiere está sujeta a los siguientes términos y condiciones:

LA OBRA será publicada y puesta a disposición de los usuarios del Repositorio Institucional de **LA UNIVERSIDAD** para su acceso y consulta, bajo los términos de la licencia pública internacional de derechos de autor Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada CC BY-NC-ND, cuyos términos y condiciones, manifiesto/manifestamos conocer y aceptar.



LICENCIA PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE GRADO EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Sin perjuicio de lo señalado en el objeto, la presente licencia comprenderá, además, los siguientes términos y condiciones:

- a) La publicación de **LA OBRA** debe hacerse en el formato que el Repositorio lo requiera. Como el (los) autor/autores, autorizamos a **LA UNIVERSIDAD** para hacer la vinculación y conozco/conocemos que, dado que se publica en Internet, la comunicación pública tendrá un alcance mundial.
- b) Facultamos a **LA UNIVERSIDAD** para incluir **LA OBRA** en los índices y buscadores que se estimen pertinentes y permitan promover su difusión.
- c) Acepto/aceptamos que **LA UNIVERSIDAD** pueda transformar el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

La presente licencia se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncio/renunciamos a recibir remuneración alguna por cualquier uso o modo de explotación realizado en ejecución de la presente licencia. Así mismo conozco/conocemos y acepto/aceptamos que los usuarios del Repositorio Institucional podrán hacer un uso a título gratuito de **LA OBRA** al amparo de la licencia Creative Commons que le(s) otorga.

La presente licencia es de duración indefinida. No obstante, como autor/autores podré/podremos revocar la autorización de publicación en el Repositorio Institucional mediante una notificación dirigida a la Biblioteca “Germán Bula Meyer” de **LA UNIVERSIDAD**. No obstante, lo anterior se entiende sin detrimento de los derechos licenciados o autorizados, hasta entonces a los usuarios del Repositorio Institucional al amparo de la licencia Creative Commons, la cual es de carácter irrevocable.

Manifiesto/manifestamos y garantizo/garantizamos que **LA OBRA** se trata de un documento original de mi/nuestra exclusiva autoría y titularidad de derechos de autor, que me encuentro/nos encontramos plenamente facultado(s) para otorgar la licencia objeto del presente contrato, y que con el contenido de la obra no se está vulnerando derechos de terceros, en materia de derecho de autor, derechos de propiedad industrial, derecho al buen nombre, derecho de intimidad o derecho de imagen. En consecuencia, el saldré/saldremos al saneamiento frente a cualquier reclamación de que pueda ser objeto **LA UNIVERSIDAD** por parte de terceros, respecto de la eventual infracción de los mencionados derechos. Así mismo, si **LA OBRA** es producto de un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una organización, entidad, con excepción de **LA UNIVERSIDAD**, manifiesto/manifestamos y garantizo/garantizamos que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo acuerdo.

Reconozco/reconocemos y acepto/aceptamos que **LA UNIVERSIDAD** no será responsable de ninguna utilización indebida de **LA OBRA** por parte de terceros, sean o no usuarios del repositorio institucional. Por tanto, como el (los) autor/autores podré/podremos y debo/debemos ejercer directamente las acciones o reclamaciones a que haya lugar por la eventual infracción a sus derechos, única y exclusivamente contra los eventuales responsables de tales infracciones. **LA UNIVERSIDAD** no está en la obligación de asumir ningún tipo de reclamación o gestión al respecto.

Acudiendo al principio general de confidencialidad diligencio/diligenciamos el siguiente recuadro:

CONFIDENCIALIDAD		
Nota: Marque con una (X) la opción que corresponda		
1. ¿Este documento contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial o similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado?	SI	NO
	x	
2. ¿Autoriza la consulta electrónica a través del sistema de descubrimiento, lo cual incluye bases de datos suscritas y en acceso abierto, Repositorio Digital Institucional, agregadores de contenido, cosechadores de información y/o cualquier otra plataforma de gestión de la información conocido o por conocer?	x	



LICENCIA PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE GRADO EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Si en la pregunta 2, su respuesta fue NO, por favor indique el periodo de tiempo de restricción y justifíquelo:	DESDE	HASTA
	DD/MM /AAAA	DD/MM /AAAA
JUSTIFICACIÓN DE SOLICITUD:		
Teniendo en cuenta lo anterior, solicitamos aplicar las medidas tecnológicas necesarias para impedir el acceso a los contenidos a quienes no estén facultados legalmente para ello.		

Para recepción de comentarios e información facilito/facilitamos correo electrónico de contacto

Atentamente,

Nombre Completo	Correo electrónico de contacto	Firma Autógrafa
Jorge Mario Carrillo Fuentes	ingjmcarrillo@gmail.com	Jorge M. Carrillo F.
Samir Carretero Chedraui	ingsamircarretero79@hotmail.es	Samir Carretero Chedraui
Antonio Nieto López	anieto2005@yahoo.es	Antonio Nieto López
Laura Quintana Fuentes	Inglauraquintana12@gmail.com	Laura Quintana F.