

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Diseño de un Sistema para la Recirculación de Aguas Grises, en los Colegios Públicos del Municipio de Chía Cundinamarca, como Estrategia para el Aprovechamiento, Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Proyecto de Grado

Andrea Roció Patarroyo Martínez

Psicóloga

Luis Alberto Gómez Molina

Ingeniero Electrónico

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Especialización en Gestión de Proyectos

Escuela de Ciencias Administrativas Contables Económicas y de Negocios

Chía Cundinamarca 2017

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Diseño de un Sistema para la Recirculación de Aguas Grises, en los Colegios Públicos del Municipio de Chía Cundinamarca, como Estrategia para el Aprovechamiento, Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Proyecto de Grado

Tutor

Héctor Herrera Ramírez

Especialización en Gestión de Proyectos

Escuela de Ciencias Administrativas Contables Económicas y de Negocios

Chía Cundinamarca 2017

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

RESÚMEN

Actualmente existe una política en Colombia que reglamenta el uso eficiente del agua, la Ley 373 de 1997, por la cual se establece el programa para su uso eficiente y ahorro. Dicha ley se entiende como el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios afines, tal como lo son: acueducto, alcantarillado, riego, drenaje, producción hidroeléctricas y demás usuarios del recurso hídrico. (Nacional, 1997)

Es por ello que el equipo investigador de la especialización de gestión de proyectos decide aplicar esta política de uso eficiente del agua en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, a través del diseño de un sistema para la recirculación de aguas grises en dichas instituciones, el cual será presentado a través de una maqueta, para que a futuro sea teniendo en cuenta para su aplicación como estrategia de uso eficiente y ahorro de agua.

El proyecto se encuentra dividido en seis fases 1. Diseño del proyecto, en donde se incluye investigación de los programas educativos actuales sobre el uso eficiente y ahorro del agua en los colegios públicos de Chía, estudio del consumo de agua en un colegio público de Chía, de igual forma, comportamiento y conocimiento con respecto al manejo de este en dicha institución, 2. Desarrollo del proyecto a través de la metodología PMBOK, 3. Aspectos administrativos, 4. Propuesta de Talleres educativos enfocados en la reutilización y ahorro del agua. 5. Diseño de maqueta que indica el funcionamiento del sistema de recirculación de aguas grises, 6. Conclusiones y Recomendaciones.

Palabras Claves. Política, aprovechamiento, recirculación, reducción de pérdidas, campañas educativas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

SUMMARY

Currently there is a policy in Colombia that regulates the efficient use of water, Law 373 of 1997, which establishes the program for its efficient use and savings. Said law is understood as the set of projects and actions that must be developed and adopted by the entities responsible for the provision of related services, such as: aqueduct, sewerage, irrigation, drainage, hydroelectric production and other users of the water resource. (National, 1997).

This is why the research team specializing in project management decides to apply this policy of efficient use of water in public schools in the municipality of Chia Cundinamarca, through the design of a system for recirculation of gray water in these institutions. Which will be presented through a model, so that in the future it will be taken into account for its application as a strategy of efficient use and saving of water.

The project is divided into six phases 1.) Design of the project, which includes research on current educational programs on the efficient use and saving of water in public schools in Chia, study of water consumption in a public school in Chia, as well as behavior and knowledge regarding the management of this in that institution, 2.) Development of the project through the PMBOK methodology, 3.) Administrative aspects, 4.) Proposal of educational workshops focused on water reuse and saving. 5.) Design of model that indicates the operation of the system of gray water recirculation, 6.) Conclusions and Recommendations.

Keywords. Policy, exploitation, recirculation, loss reduction, educational campaigns

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO.....	15
1.1 Antecedentes del Problema	15
1.1.2 Contexto en donde se presenta el Conflicto	19
1.1.3 Conflicto (no conformidad) que da lugar al desarrollo del proyecto	24
1.1.4 Descripción del problema.....	25
1.1.5 Formulación del Problema	26
1.1.6 Comité, Sponsor del Proyecto	26
1.1.7 Stakeholders del proyecto.....	26
1.1.8 Posibles Modalidades de solución del Problema.....	32
1.1.8.1 Constricciones del Proyecto.....	33
1.1.8.2 Restricciones del Proyecto.....	33
1.1.9 Formule y Sistematización del Problema	33
1.1.10.1 Formulación del Problema	34
1.1.10.1.1 Árbol de Problemas	34
1.1.10.1.2 Árbol de Objetivos.....	35
2 JUSTIFICACIÓN	37
3 OBJETIVOS	38

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

3.1	Objetivo Especifico	38
3.2	Objetivos Generales	38
4	Desarrollo del Proyecto Aplicado.....	39
4.1	Gestión de la Integración del Proyecto.....	39
4.1.9	Desarrollo del acta de Constitución del proyecto (Project charter)	39
4.1.2	Plan de Gestión del Proyecto	46
4.1.3	Dirigir y gestionar la ejecución del Proyecto.....	47
4.2	Alcance	50
4.2.1	Plan de Gestión del Alcance	50
4.2.2	Recopilación de los Requisitos	53
4.2.3	Definición del Alcance	54
4.2.4	Creación de estrategias de Descomposición del Trabajo.....	55
4.2.5	Validación del Alcance	56
4.2.6	Control del Alcance	57
4.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	57
4.3.1	Plan de Gestión del Cronograma.....	60
4.3.2	Definición de Actividades	61
4.3.3	Secuencia de Actividades	62
4.3.4	Estimar los Recursos de las Actividades	64
4.3.5	Estimar la Duración de las Actividades.....	65

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.3.6 Desarrollo del Cronograma.....	66
4.3.7 Control del Cronograma	67
4.4 Plan de Gestión de Costos del Proyecto.....	67
4.4.1 Plan de Gestión de Costos	67
4.4.2 Estimación de Costos.....	69
4.4.3 Determinar el Presupuesto	70
4.4.4 Control de Costos.....	76
4.5 Gestión de la Calidad.....	77
4.5.1 Plan para la Gestión de la Calidad	77
4.5.2 Realizar el aseguramiento de la Calidad.....	91
4.5.3 Control de Calidad.....	91
4.6 Gestión de los Recursos Humanos	92
4.6.1 Plan de Gestión de los Recurso Humanos	92
4.6.2 Adquirir el Equipo del Proyecto	94
4.6.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto.....	96
4.6.4 Gestionar del Equipo del Proyecto	96
4.7 Gestión de las Comunicaciones.....	97
4.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones	97
4.7.2 Gestión de las Comunicaciones	99
4.7.3 Control de las Comunicaciones	99

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.8 Gestión de los Riesgos.....	100
4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos.....	100
(MINSA) (Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017).....	104
4.8.2 Identificación de Riesgos.....	104
4.8.3 Análisis Cualitativo de los Riesgos	108
4.8.4 Análisis Cuantitativo de los Riesgos	110
4.8.5 Planificar las respuestas a los Riesgos.....	110
4.8.6 Control de los Riesgos	113
4.9 Gestión de las Adquisiciones.....	113
4.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones	113
4.9.2 Realizar Adquisiciones	114
4.9.3 Control de las Adquisiciones	115
4.9.4 Cierre de las Adquisiciones	115
4.10 Stakeholders	116
4.10.1 Identificar los Stakeholders	116
4.10.2 Plan de Gestión de los Stakeholders	118
4.10.3 Gestión de Compromisos de los Stakeholders.....	120
4.10.4 Control del manejo de los Stakeholders	121
5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	122
5.1 Presentación del Cronograma de Actividades	122

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.2	Estimación de Costos de la Realización del Proyecto	123
5.3	Presentación de la hoja de recursos del Proyecto	125
5.4	Definición de Actividades	129
5.5	Estructura de Descomposición del Trabajo	129
5.6	Talleres Educativos.....	130
5.7	Diseño estructural del Sistema de Recirculación de aguas grises, en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para el aprovechamiento, uso eficiente y ahorro del agua.	137
5.7.1	Planos Estructurales.....	137
5.7.2	Presupuesto Proyecto.	143
5.8	Evaluación de Factibilidad Económica del Proyecto	145
5.8.1	Evaluación de factibilidad Económica.....	145
5.8.2	Evaluación Social.....	147
5.8.3	Evaluación Ambiental.....	148
	CONCLUSIONES	149
	BIBLIOGRAFÍA.....	151
	ANEXOS.....	154

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

TABLAS

Tabla 1 Acta de Proyecto	42
Tabla 2 Plan de Gestión del Alcance	51
Tabla 3 Gestión del Tiempo del Proyecto.....	58
Tabla 4 Plan de Gestión de la Calidad	77
Tabla 5 Métrica de la Calidad	83
Tabla 6 Lista de Verificación de la Calidad.....	87
Tabla 7 Plan de Gestión de los Recursos Humanos	93
Tabla 8 Plan de Gestión de Riesgos	100
Tabla 9 Categorización de los Riesgos	105
Tabla 10 Identificación de Riesgos Análisis DOFA	106
Tabla 11 Análisis Cualitativo de los Riesgos.....	108
Tabla 12 Plan de Respuestas a los Riesgos	112
Tabla 13 Interesados en el Proyecto.....	117
Tabla 14 Matriz de evaluación de la participación de los interesados	119

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Resultados Estudio de Consumo de Agua	22
Ilustración 2 Stakeholders	31
Ilustración 3 Árbol de Problemas.....	34
Ilustración 4 Árbol de Objetivos	35
Ilustración 5 EDT	56
Ilustración 6 Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto	63
Ilustración 7 Plan de Gestión de Costos.....	68
Ilustración 8 Flujo de Caja	71
Ilustración 9 Distribución de Costos	72
Ilustración 10 Recursos Humanos de Trabajo.....	73
Ilustración 11 Costos por tareas de Gestión de Diseño	74
Ilustración 12 Estado de los Recursos.....	95
Ilustración 13 Recursos	95
Ilustración 14 Plan de Gestión de las Comunicaciones	97
Ilustración 15 Cuadro de Comando de Riesgos	103
Ilustración 16 Cronograma.....	122
Ilustración 17 Costos del Proyecto.....	123
Ilustración 18 Calendario de Recursos según el cronograma	126
Ilustración 19 EDT.....	129
Ilustración 20 Plano Diseño Estructural.....	137
Ilustración 21 Plano de Diseño Arquitectónico de Fontanería.....	138

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 22 Plano Diseño de Cisterna de Tanques.....	139
Ilustración 23 Estructura Básica de la Zapata.....	140
Ilustración 24 Estructura Básica de la Viga de Fundición.....	141
Ilustración 25 Estructura Básica de la Columna.....	142
Ilustración 27 Información Consumo de Facturas Institución Educativa Fagua- Sede Fagua	146
Ilustración 28 Beneficios del Sistema de Recirculación.....	146

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

INTRODUCCIÓN

La Ley 373 de 1997 establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, dejando claro en su artículo primero, que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos. Así mismo en el artículo segundo se indica que el programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa; al igual en el artículo cuarto se propone la reducción de pérdidas, por lo que deberá fijar metas anuales para reducir la pérdida en cada sistema de acueducto, estas serán definidas teniendo en cuenta el balance hídrico de las unidades hidrográficas y las inversiones necesarias para alcanzarlas. (Nacional, 1997).

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Basados en lo anterior, nace la necesidad de proponer un proyecto de investigación teórica aplicada que contribuya al ahorro del recurso hídrico, es por esto que se plantea el diseño de un sistema de recirculación de las aguas grises en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para el aprovechamiento, uso eficiente y ahorro del agua, que será presentado a través de un modelo en maqueta.

Este proyecto de investigación, cuenta con un análisis de fuentes primarias, en este caso funcionarios públicos y comunidad educativa mediante encuestas; una observación directa a una institución educativa pública de Chía Cundinamarca escogida al azar, sobre los comportamientos y conocimientos en el manejo del agua y un estudio de la cantidad de agua consumida de dicha institución en un día cotidiano de actividades.

De igual manera a través de éste se responde al objetivo específico de la investigación teórica aplicada, que es generar conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo, ocupándose del proceso del enlace entre la teoría y el producto, impactando indirectamente en el aumento del nivel de vida o calidad de vida de la población y en la creación de plazas de trabajo, así mismo a la línea de investigación Desarrollo Económico Sostenible y Sustentable, la cual cuenta con la sub-línea de investigación Economía ambiental de la escuela de administración, contables, económicas y de Negocios.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

1.1 Antecedentes del Problema

En el año 1997 se crea la ley 373, por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, está busca que todo plan ambiental regional y municipal incorpore obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Lo cual se entiende por el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

En el municipio de Chía Cundinamarca con respecto a esta política, entidades como secretaria de medio Ambiente, Secretaria de Educación y EMSERCHIA, manifiestan que conocen la política y ésta se encuentra a cargo de los entes que realizan proceso de tratamiento de las aguas del acueducto, en este caso EMSERCHIA que es quien en este momento se encuentra radicando el programa con respecto a lo que rige la política del uso eficiente del agua.

Así mismo y de acuerdo a entrevistas realizadas a funcionarios públicos en específico EMSERCHÍA y SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, manifiestan que una de las problemáticas que enfrenta Chía por abastecimiento y suministro de agua es que no se cuenta con una fuente que abastezca la totalidad de las necesidades del municipio, lo cual obliga a la compra de agua del acueducto de Bogotá, es así como en el territorio no se cuenta con un cuerpo hídrico que tenga la capacidad de proveer al municipio la cantidad de agua que requiere. También manifiestan que de una u otra forma se encuentran bajo la decisión de ellos y aunque existan contratos, su prioridad es abastecer su ciudad y en que en algún momento se puede llegar a generar desabastecimiento. Las causas principales de esto, es que aunque el sistema como tal cuenta con

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

muchas fuentes, Chía tiene dos de sus principales fuentes bastantes quebradas por las correntías de los cerros occidentales y orientales debido a la transformación tan fuerte del paisaje, lo que ha generado un cambio y una disminución muy grande en la cantidad de agua que se tiene de esas quebradas. En la vereda de Yerbabuena, por ejemplo, cuenta con dos acueductos veredales y ellos mismos se suministran de agua de la quebrada Honda, pero ésta ha visto la disminución de su caudal precisamente por esos cambios y e intervenciones tanto locales como regionales, en especial los que hacen referencia a la cobertura del suelo, y eso ha disminuido la cantidad de agua con la que cuenta, por lo menos en dicho sector.

Con respecto a las acciones que realiza EMSERCHÍA (Catalina Mora, Ingeniera Ambiental (y Coordinadora del área ambiental de EMSERCHÍA)), es mirar en primer lugar otra fuente de abastecimiento, pero esto requiere ser proyectado a largo plazo y la segunda acción es tener muy buenas redes y fuentes de abastecimiento, realizándole constante mantenimiento a la estación de bombeo de La Caro para evitar cortes de agua al municipio.

En cuanto a las acciones de Secretaria de Medio Ambiente de Chía Cundinamarca, (Luisa Fernanda Cifuentes (Contratista Profesional en Ciencias Ambientales)), en este momento cuenta con un proyecto enfocado en fomentar el uso y aprovechamiento de aguas lluvias en las zonas rurales del municipio, se busca integrarlo con seguridad alimentaria y que se use las aguas lluvias para riego de cultivos y herbáceos de lo que se pueda sembrar en los cultivos familiares, estos proyectos se encuentran dirigidos hacia dos sectores: primero hacia la capacitación de estos sistemas para que la gente aprenda a realizarlos ya que son muy sencillos y no requiere de una ingeniería avanzada y por el otro lado de unos proyectos pilotos enfocados a realizar pruebas en las viviendas, buscando el aprovechamiento de aguas lluvias.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

De igual manera estudios y censos en el municipio de Chía Cundinamarca demuestran como en las dos últimas décadas se presenta un dinamismo muy fuerte que prácticamente ha duplicado su población. Analizando los datos poblacionales en comprendidos de 5 años y tomando como referencia el censo de 1985, se aprecia que Chía creció en un 19%, mientras que el comportamiento nacional fue del 7,5% y el departamental del 8,79%, al 2005.

La población proyectada y certificada para el municipio de Chía Cundinamarca al año 2015 es de 126.647 habitantes, mostrando un comportamiento creciente anual promedio del 2,59% con respecto a los 97.896 habitantes censados en el año 2005; lo que se puede justificar en parte por el desplazamiento de los habitantes de Bogotá hacia municipios de la Sabana. (Chía, 2015)

Por esta razón, la migración de habitantes al municipio cada vez es mayor lo que ha traído consigo una amplia necesidad de recursos, en este caso y lo que ha generado algunos inconvenientes al territorio es la alta demanda del recurso hídrico. Actualmente la entidad encargada del abastecimiento de agua en Chía es la empresa EMSERCHIA S.A la cual es dotada por la EAAB desde la planta de tratamiento de Tibitoc por medio de la venta de agua en bloque, lo que ha generado inconvenientes en precios y cantidad del recurso, pues si bien en este momento se están recibiendo las cantidades necesarias de agua se advierte que más adelante haya una limitación frente a eso para detener el proceso de urbanización (Mojica, 2014)

En el año 2014 se establece un estudio para evaluar las fuentes alternativas a Tibitoc, para el sistema de abastecimiento del municipio de Chía, Cundinamarca, este proyecto propone buscar nuevas alternativas para el mejoramiento del acueducto de Chía queriendo así tener un sistema de abastecimiento propio, el cual sea alimentado de algún cuerpo de agua cercano al municipio. En este caso y lo que se quiere lograr en este estudio es tomar como base tres cuerpos de agua contiguos: Rio Frio, Quebrada Pan de Azúcar y el Río Neusa, estudiar cada uno de ellos en

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

aspectos hidrológicos, así mismo evaluar el impacto ambiental que pueda generar la captación; de acuerdo a los calculados y estudios realizados concluyen que el cuerpo de agua con mayor disponibilidad es el Río Neusa, ya que cuenta con un caudal de 0,283 m³/s, abasteciendo alrededor de un 40% de la población, mientras que el Río Frío solamente cuenta con 0,1646 m³/s cubriendo solo un 23% del caudal de diseño y finalmente la quebrada Pan de azúcar cuyo caudal es de 0,0153 m³/s, valor muy bajo para abastecer al municipio pues solo cubre un 2% de la demanda. (Mojica, 2014)

En el año 2014, periódicos como el Tiempo, anunciaron sobre el peligro de abastecimiento de agua en los municipios de Cundinamarca, anunciaron la disminución del nivel del agua en los embalses, teniendo como factores la baja de lluvias y la elevada demanda de los habitantes manifiesta la CAR, lo cual produce sustancialmente el volumen. (Cundinamarca, 2014)

Este tipo de problemáticas se inician a evidenciar en obras que responden a soluciones para los problemas del agua, tal como se menciona en el artículo “Un “gigante” que solucionara los problemas del agua en Chía”, a través de este se propone construir un ‘megatanque’, que tenga la capacidad de almacenar 8.000 metros cúbicos de agua, teniendo como fin mejorar el sistema de acueducto especialmente en lo que se refiere a los cambios de presión en la tubería. Este proyecto nace de la necesidad de un problema en el sistema de acueducto debido a las bajas y subidas de presión que últimamente enfrentan los 8.000 habitantes de las veredas de Fagua, Tíquiza, Fonquetá y Cerca de Piedra, especialmente los fines de semana. (Colombia, 2017)

Ante esta problemática y buscando mitigar en alguna medida el consumo de agua basándonos en la ley 373 de 1997, el equipo investigador realizó un estudio en uno de los colegios públicos de Chía Cundinamarca, (la institución educativa Fagua, ubicada en la vereda de Fagua y Tíquiza del municipio de Chía Cundinamarca), evidenciando que aunque cuenta con unos tanques

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

de almacenamiento de agua potable, de donde por medio de bombas el líquido es distribuido por toda la institución, dichas bombas en ocasiones no funcionan dejando a los estudiantes sin suministro de agua durante semanas, es de aclarar que de acuerdo a información suministrada por EMSERCHÍA, no todos los colegios cuentan con este tipo de sistema, porque la presión con la que cuenta el municipio que lleva el agua, ósea la de conducción que llega a los hogares es suficiente para los colegios, ya que acá no se cuenta con colegios de 4 pisos, por lo tanto no es necesario una bomba; en Tíquiza si lo solicitaron tal vez por el tema de la altura o por ser una construcción nueva, pero todas las bombas tienen un bypass que cuando el flujo de agua que lleva la bomba se daña, cierra esa válvula y abre la del acueducto normal que es la que lleva la presión correcta, probablemente esa bomba que adquirieron tiene mal el bypass o tiene algo que solo garantiza que la bomba funcione cuando esta prendida y no permite el flujo del agua del acueducto normal (Catalina Mora, Ingeniera Ambiental (Coordinadora de la Gestión Ambiental de la Empresa)).

1.1.2 Contexto en donde se presenta el Conflicto

Investigaciones a fuentes primarias realizada a través de entrevistas a funcionarios públicos y entes gubernamentales del municipio de Chía Cundinamarca identifican que con respecto a la política del ahorro y uso eficiente del agua, ley 373 de 1997, EMSERCHIA como ente que se abastece de una fuente hídrica y que compra agua al acueducto de Bogotá, y que su vez es abastecedor del recurso hídrico, presento ante la corporación el programa de ahorro y uso eficiente del agua que contiene los proyectos realizados con respecto a esta política. Se manifiesta que dentro del grupo de gestión

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

ambiental se encuentra un subgrupo encargado del programa ahorro y uso eficiente del agua, el cual se encargan de ir a instituciones educativas, juntas de acción comunal, empresas y usuarios particulares y hacer todo un balance en el tema del agua, realizan tips y recomendaciones enfocados al manejo eficiente de agua, tecnologías de ahorro y uso eficiente, tecnologías de bajo consumo, reusó de agua lluvias... todo lo anterior de acuerdo a sus necesidades particulares. Las metas anuales para la reducción de pérdidas al año en el sistema de acueducto de acuerdo a la política, se encuentra enfocados en la norma de índice de agua no contabilizable, son temas que maneja la parte comercial, pero la meta es siempre bajarlo al límite de la norma. Con respecto a las capacitaciones dictadas a las instituciones educativas, se realiza dentro de las 14 públicas y las privadas que se quieran sumar. Por ejemplo: en el día del agua se incluyen a la comunidad e instituciones, se trabaja muy de la mano con secretaria de medio ambiente y con secretaria de educación.

Secretaria de educación (Luis Carlos Segura Secretario de educación del municipio de Chía), manifiesta que la forma en que ellos implementan la política de ahorro y uso eficiente de agua en las instituciones públicas de Chía, es mediante un trabajo articulado entre Secretaria de Medio Ambiente y EMSERCHIA, que es un canal para trabajar de manera transversal este proceso. Los programas están enfocados a capacitaciones sobre el uso eficiente del agua, el manejo de los residuos, todo lo que implica el impacto del manejo adecuado del medio ambiente del cuidado frente al manejo de las basuras, todo el trabajo ambiental se hace articulado entre medio ambiente, EMSERCHÍA, la Secretaria de desarrollo municipal y todos hacen parte también del marco de los PRAE'S, además estamos generando también una conciencia en el marco de la sentencia del rio Bogotá frente al adecuado uso del agua. De igual manera el señor alcalde ha generado un incentivo

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

a manera propia para la institución que menos consuma agua, dándole a esta algunos premios e incentivos por parte de la administración municipal; con respecto a los rubros destinados para esta política no se encuentran ya que se manifiestan de manera general y no se cuenta con una fuente específica para esto.

Secretaria de Medio Ambiente, (Luisa Fernanda Cifuentes (Contratista Profesional en Ciencias Ambientales)), los proyectos a realizar con las instituciones educativas públicas de Chía se encuentran direccionados a educación ambiental, no a intervención directa en la infraestructura de los colegios, para la intervención en términos de aprovechamientos y uso eficiente del agua.

Así mismo en la observación que realizó el equipo investigador en la institución educativa Fagua del municipio de Chía Cundinamarca, se evidencia que la institución cuenta con un sistema de bombeo de agua para su suministro, pero que este en ocasiones no funciona, dejando a la comunidad educativa sin abastecimiento del líquido por semanas, en donde la comunidad educativa manifiesta que la solución brindada por la alcaldía municipal es enviar carro tanques con agua para abastecer unos tanques de almacenamiento portables de 1000 lts dispuesto en los pasillos y de allí se pueda acceder al líquido con baldes para todas las labores cotidianas de dicha institución. En este ir y venir con el agua para los lavamanos, descarga de sanitarios, riego y aseo..., y al no haber una persona dedicada a controlar la distribución del líquido, no hay una distinción de los baldes o un balde único de traspaso de agua para ingresar a los tanques portables, (es decir cualquier balde es introducido en estos) lo que a simple vista permite que el agua se pueda llegar a contaminar.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

La Institución educativa seleccionada para la muestra del estudio se encuentra ubicada en el municipio de Chía Cundinamarca, su principal sede está en la vereda Fagua y su segunda sede en la vereda Tiquiza, cuenta con un total de 1212 estudiantes y una planta de docentes, entes administrativos y servicios generales de 61 personas, obteniendo un total de 1273 personas.

Además de lo anteriormente observado, se realizó un muestreo del consumo del agua en los lavamanos el cual arrojo como resultados que los estudiantes y profesores en una jornada de estudio consumen en la zona de los lavamanos aproximadamente 11,99 mts³ por persona al día, para un total aproximado de 599,5 mts³ de agua días hábiles por periodo facturación agua (60 días).

Ilustración 1 Resultados Estudio de Consumo de Agua

TABLAN DATOS MUESTREO DE UN DIA INSTITUCION EDUCATIVA CHIA	SEDE 1 FAGUA AM	SEDE PM	FAGUA	TOTAL SEDE 1 FAGUA	SEDE 2 TIQUISA AM	SEDE 2 TIQUISA PM	TOTAL SEDE 2 TIQUISA	TOTAL SEDE 1+2
CANTIDAD DE PROFESORES	10		9	19	12	11	23	42
CANTIDAD DE ALUMNOS	312		264	576	328	308	636	1212
PERSONAL ADMINISTRATIVO	8		3	11	5	3	8	19
CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS	330		276	606	345	322	667	1273
DESCARGAS BAÑOS NIÑAS	128		123	251	131	135	266	517
DESCARGAS BAÑOS NIÑOS	112		105	217	115	117	232	449
DESCARGAS BAÑOS PROFESORES/ ADMINISTRATIVOS	23		21	44	27	20	47	91
TOTAL DE AGUA CONSUMIDA EN DESCARGAS EN M3	1,315		1,245	2,56	1,365	1,36	2,725	5,285
CANTIDAD AGUA CONSUMIDA EN LOS LAVAMANOS BAÑOS NIÑAS EN M3	1,1		1,3	2,4	1,15	1,3	2,45	4,85
CANTIDAD AGUA CONSUMIDA EN LOS LAVAMANOS BAÑOS NIÑOS EN M3	1,05		1,8	2,85	0,89	0,98	1,87	4,72
AGUA CONSUMIDA LAVAMANOS BAÑOS PROFESORES /ADMINISTRATIVOS EN M3	0,34		0,18	0,52	1,05	0,85	1,9	2,42
TOTAL DE AGUA CONSUMIDA EN LAVAMANOS EN M3	2,49		3,28	5,77	3,09	3,13	6,22	11,99
TOTAL DE AGUA CONSUMIDA EN M3	3,805		4,525	8,33	4,455	4,49	8,945	17,275

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Simultáneamente se realizó una encuesta a la comunidad educativa, sobre la temática de reutilización y ahorro del agua en el colegio, y conocimiento de lo dispuesto por la ley 373 de 1997. Realizada a 105 personas, en donde el 78,1% son estudiantes, el 11,4% profesores y el 8,6% padres de familia, se deduce el siguiente:

- Los temas medio ambientales de mayor interés son el manejo de basuras y las problemáticas del agua.
- El 97,1% considera que es importante reutilizar el agua.
- El 53,3% utiliza algún modo de recolección y reutilización de aguas tal como las aguas lluvias y el agua de uno de los ciclos de la lavadora, reutilizando está en lavado de pisos y descargas del sanitario.
- Con referencia al conocimiento sobre alguna política medioambiental para el uso eficiente del agua el 51.4% de la población manifiesta desconocimiento sobre está.
- El 73,3% considera que la implementación de un sistema de recirculación y la presentación de campañas educativas contribuiría de forma educativa.

En referencia a campañas educativas actuales en el colegio, se observan carteles informativos sobre el uso eficiente, reutilización del agua y la separación de los residuos, elaborados por EMSERCHIA, empresa de servicios públicos de Chía Cundinamarca, con respecto a esto el coordinador (Gilberto Rojas Acero), a través del proyecto del medio ambiente se hace énfasis referente al ahorro del agua, como entidad encargada del medio ambiente. (A través de murales, pendones y charlas que tienen periódicamente con los estudiantes).

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.3 Conflicto (no conformidad) que da lugar al desarrollo del proyecto

Dadas las anteriores circunstancias presentadas en el contexto, antecedentes y la problemática actual acerca del agua, para este caso municipal, y en donde se tienen cantidades de actividades diarias y repetitivas tales como aseo doméstico (vivienda, institucional, industrial, comercial), riego a zonas verdes e incluso cultivos, lavaderos de autos, descargue de sanitarios y muchas otras que requieren de agua y que no precisan en que sea necesariamente potable. Se evidencia una gran oportunidad de la reutilización y recirculación de aguas grises (inicialmente en los colegios), para su posterior aprovechamiento en descargue de sanitarios , aseo de zonas comunes y riego de zonas verdes del mismo, lo cual además de pretender impactar directa y positivamente en el medio ambiente y en especial en la conservación de dicho recurso, también se propone integrar a través de este proyecto los acuerdos de la ley 373 de 1997 la cual se enfoca en establecer el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, en especial para este caso de uso educativo el numeral 9 del artículo 5 de la ley 99 de 1993 “Adoptar, conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional, a partir de enero de 1995, los planes y programas docentes y el pensum que en los distintos niveles de la educación nacional se adelantarán en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, promover con dicho ministerio programas de divulgación y educación no formal y reglamentar la prestación del servicio ambiental” (Colombiano, 1993).

Vale la pena anotar, que este proyecto también está abierto a ser implementado con un sistema binario en donde recirculen las aguas grises y las aguas lluvias a nivel industrial, comercial e incluso residencial, generando una oportunidad real y tangible en cuanto a la conservación y cuidado hídrico.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.4 Descripción del problema

La ley 373 de 1997, propuesta por el Congreso de Colombia, decreto el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

En el artículo 12 propone que las entidades usuarias deberán incluir en su presupuesto los costos de las campañas educativas y de concientización a la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico.

Adjuntando en su párrafo. Como apoyo a estas campañas y en desarrollo del numeral 32 del artículo 5o. de la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente celebrará los convenios necesarios con las entidades administradoras del recurso hídrico, para lograr una efectiva concientización en el uso eficiente y el ahorro del agua.

Al igual en el artículo 13 indica los Programas docentes. De conformidad con lo establecido en el numeral 9o., del artículo 5o., de la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional adoptarán los planes y programas docentes y adecuarán el pensum en los niveles primario y secundario de educación incluyendo temas referidos al uso racional y eficiente del agua.

De igual manera de acuerdo a estudios realizados y presentados en el numeral 1.1.2 de este trabajo, además de evidenciar la cantidad de agua levemente contaminada en el lavado

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

de manos y que se está desaprovechando, también se evidencia que la institución educativa en este caso el colegio Fagua, presenta problemáticas con relación al servicio del agua; una razón más para buscar nuevas alternativas que contribuyan en primer lugar a adoptar la política o ley propuesta y en segundo al mejoramiento del flujo de agua en las instituciones, es así como se plantea un sistema de recirculación de aguas grises en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para el aprovechamiento, uso eficiente y ahorro del agua, que será presentado en una maqueta como modelo para futuras aplicaciones, de igual manera una propuesta de talleres educativos enfocados en la reutilización y ahorro del agua.

1.1.5 Formulación del Problema

¿Diseñar un sistema para la recirculación de aguas grises para el ahorro de agua en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para el aprovechamiento, uso eficiente y ahorro de agua, si contribuye a los programas para el uso eficiente y ahorro del agua, propuesto en la ley 373 de 1997?

1.1.6 Comité, Sponsor del Proyecto

El comité es el que promueve o aprueba la ejecución del proyecto, ha definido inicialmente los objetivos, y ha autorizado al director de proyectos a dirigir el proyecto y usar unos determinados recursos. (A, Garriga), en este proyecto se proponen como integrantes del comité delegados de la Alcaldía Municipal, CAR, Emserchia, Secretaria de Educación y secretaria del medio ambiente del municipio de Chía Cundinamarca.

1.1.7 Stakeholders del proyecto

Los Stakeholders en el proyecto son aquellas personas y/u organizaciones que están activamente involucrados en el proyecto o cuyos intereses se pueden ver afectados, tanto

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

de manera positiva como negativa, por la ejecución o terminación del proyecto (Consulting, 2013).

De acuerdo a investigaciones a entes gubernamentales y servidores públicos se manifiestan los siguientes intereses con respecto al proyecto.

1. Secretaria de Educación (Luis Carlos Segura secretario de educación del municipio de Chía), ¿Considera importante implementar un sistema que permita la recirculación de aguas grises en las instituciones educativas del municipio de Chía Cundinamarca?
“Bastante, porque implicaría un sistema de ahorro y todos sabemos que de una y otra manera que los servicios públicos están a costa del municipio y entre los gastos de funcionamiento y generar un proceso que permita el ahorro, no solo es innovador sino pertinente”. ¿Considera usted que, implementando este tipo de sistema en las instituciones públicas de Chía, puede llegar a contribuir económica, pedagógica y culturalmente en la comunidad educativa? “Claro que sí, económicamente por el tema financiero para el pago de lo que implica reducir el costo del el servicio público del agua, por la parte pedagógica enseñarle a los muchachos que si la van a reutilizar de una manera adecuada, puede ser una práctica pedagógica innovadora, puede ser una experiencia significativa de aula, un tema para que se trabaje a partir de diferentes áreas, de ciencias naturales, de medio ambiente, emprendimiento, porque es un tema innovador que se puede aprovechar como tema de aula”. ¿Considera usted que, al implementar este tipo de sistema en una institución educativa pública de Chía, se genera la posibilidad de ser tomado como modelo en otros escenarios de la comunidad en general? “Si claro, un escenario importante es el serían los salones comunales, que no tienen esa conciencia del uso racional del agua, son muchos alquilados para eventos, los costos de servicios públicos de esos salones comunales son

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

bastantes altos, que bueno que ese proyecto pueda llegar no solo a los colegios públicos, sino también a los privados, a los salones comunales a todo lo que son las fuerzas vivas del municipio, a estructura sociales y grupos que pueden hacer uso eficiente razonable del agua”. ¿Considera usted que la secretaria de educación puede apoyar la implementación de un proyecto medioambiental que permita la recirculación de aguas grises? “Si claro que sí”. ¿Considera usted que existen limitantes para la implementación de proyectos medioambientales que generen costo de inversión, pero en el tiempo ahorro económico, cambio cultural y modelo pedagógico? “Siempre van a ver limitantes, el componente administrativo, el desgaste contractual, pues son limitantes frente a los procesos, pero si hay una idea innovadora pienso que se puede apoyar desde la competencia que tiene la secretaria y poder hacer eficiente y realizable el proyecto”. ¿Qué ente gubernamental considera usted que estaría dispuesto a patrocinar el 100% de este tipo de proyectos? “Desde la municipalidad pienso que EMSERCHIA, es uno de los llamados a generar esa conciencia del ahorro de agua, todos sabemos que el agua que consume Chía la compra en bloque a Bogotá, entonces pues proyecto de este impacto deben generar conciencia no solamente en los colegios sino también en la sociedad misma en lo que implica la racionalización del gasto frente al consumo del agua.”

2. EMSERCHÍA (Catalina Mora, Ingeniera Ambiental (Coordinadora de la Gestión Ambiental de la Empresa)). ¿Consideran ustedes que un sistema de recirculación de aguas grises es importante para una institución educativa pública de Chía? “Claro que si es importante de hecho para todos los hogares”. ¿Cree que es importante apoyar la implementación de un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía Cundinamarca? “Si, me parece que la inversión

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

es bastante alta por el tema que se tienen que hacer levantamiento toda la tubería de aguas grises para hacer el sistema como tal, yo vería un poco más fácil el sistema de agua lluvias, recolección y recirculación de aguas lluvias, pero la de aguas grises también es un tema y puede volver a ser agua utilizable no potable, pero si utilizable”. ¿Considera que EMSERCHIA, pueda llegar a ser un posible patrocinador de un proyecto para la recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía? “Claro que sí, nuestro interés siempre es apoyar el tema de reducción de consumo de agua, cuando nosotros le enseñamos a los usuarios las tecnologías de bajo consumo, las tecnologías de ahorro y uso eficiente y utilización del agua, estaría incluida la recirculación de aguas grises, y si se apoyaría teniendo en cuenta la decisión del gerente, desde acá con conceptos técnicos se podría ayudar”. ¿Qué ente gubernamental considera usted que estaría dispuesto a patrocinar el 100% de este tipo de proyectos? “Considero que todo sería de colaboración mutua, la alcaldía, secretaria de medio ambiente porque ellos tienen sistema de recolección y captación, sino que todos dependemos es del presupuesto, por lo tanto, realmente no puedo decir que ente garantice el 100%”.

3. Secretaria de Medio Ambiente. (Luisa Fernanda Cifuentes (Contratista Profesional en Ciencias Ambientales)) ¿Consideran ustedes que un sistema de recirculación de aguas grises es importante para una institución educativa pública de Chía? Si, sería importante no solo para la institución, para el municipio, para el ahorro a largo plazo de la cantidad de agua que nosotros gastamos en eso que usamos agua potable, agua que tiene un tratamiento de eso de desinfección y demás para los sanitarios, en realidad es una idea muy buena poderlo hacer, ¿Cree que es importante apoyar la implementación de un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Cundinamarca? Si es importante apoyar ese tipo de proyectos, es trascendental poder lograr un cambio en la concepción que nosotros vemos el recurso hídrico y eso sería las primeras formas de aplicar esos proyectos en los que trabajaríamos, me parece que es un acercamiento, una aproximación de ver lo valioso del recurso y aprender a usarlo. ¿Considera que SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, pueda llegar a ser un posible patrocinador de un proyecto para la recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía? Considero que la secretaria de medio Ambiente, tendría el papel de apoyar esos procesos, pero se tienen que ver, la planificación, lo que se viene planeando, planificación del municipio, si es importante, pero la viabilidad no la puedo dar. ¿Qué ente gubernamental considera usted que estaría dispuesto a patrocinar el 100% de este tipo de proyectos? La Corporación Autónoma Regional, existen entes que no son gubernamentales propiamente, pero si apoyan proyectos gubernamentales que si están muy bien argumentados los pueden montar, existen muchas organizaciones que tienen la capacidad como el Banco Suramericano entre otros.

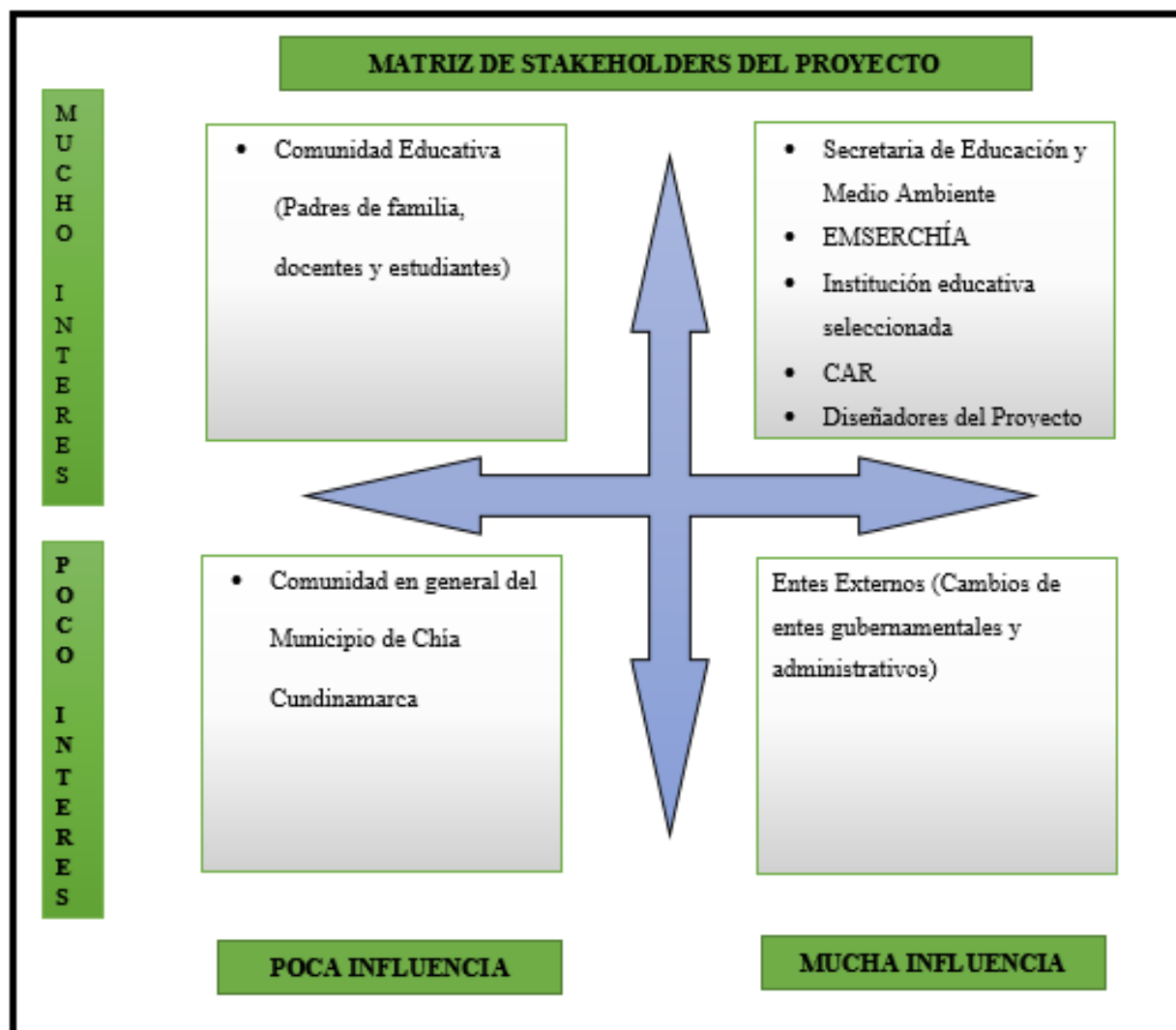
4. Comunidad Educativa. ¿Estaría usted dispuesto apoyar la implementación de un sistema hídrico para la recirculación de aguas grises para la institución educativa? El 94,3 % de la población encuestada manifiesta que sí. (Estos resultados son de encuesta aplicada a 105 personas entre ellas padres de familia, educadores y estudiantes, en promedio de edad entre los 8 y los 41 años de edad). Coordinador. Si es con miras al ahorro y a implementar todo lo que tiene que ver con las políticas del medio ambiente, políticas municipales, nacionales y mundiales claro que si estaría de acuerdo.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5. Diseñadores del Proyecto. Este proyecto genera un impacto en el medio ambiente desde el punto que contribuye al implemento de la ley 373 de 1997 en los colegios públicos de Chía Cundinamarca para mejorar el uso eficiente y ahorro del agua.

Es así como se proponen los siguientes posibles Stakeholders.

Ilustración 2 Stakeholders



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.8 Posibles Modalidades de solución del Problema

- Planteamiento de un plan de talleres educativos sobre el uso eficiente y el ahorro del agua.
- Sistema de Recirculación y reutilización de aguas grises institución educativa
- Sistema binario de recirculación de aguas grises en la institución educativa
- Mantenimiento periódico al sistema de bombeo de los colegios (Labor ejecutable por los entes administrativos de dichas instituciones).
- Contratar personal que administre y distribuya el agua suministrada por los carros tanques a todas las áreas que lo requieran cuando no funcione el sistema de bombeo.

De acuerdo a la triple restricción se propone como solución el sistema de recirculación de aguas grises en primera instancia y en segunda, el de los talleres educativos para el uso eficiente y manejo del agua.

El proyecto DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGIA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA; en la entrega de este proyecto se destacarán cuatro elementos importantes 1 Estudio investigativo sobre la ley 373 de 1997, programas y planes orientados a las instituciones educativas públicas del municipio de Chía Cundinamarca. 2. Presentación de resultados de análisis de consumo de agua en los lavamanos en una jornada de estudio en una institución educativa pública del municipio de Chía Cundinamarca, 3. Talleres de capacitación enfocados en el uso eficiente y ahorro del agua 4. Maqueta sobre el sistema de recirculación de aguas grises para una institución educativa pública del Municipio de Chía Cundinamarca. Estos componentes serán entregados en el diseño final de la investigación teórica aplicada en el mes de agosto de 2017.

Entregar el diseño del sistema de recirculación de aguas grises para una institución educativa pública del municipio de Chía, tiene un costo de \$7.608.150

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.8.1 Constricciones del Proyecto

- Recursos económicos limitados por parte de la Secretaria de Educación Municipal
- Bajo interés de parte de la Secretaria de Educación Municipal
- Priorización de recursos en los diferentes proyectos de la secretaria de educación.
- Tramite de los respectivos permisos aplicables a la construcción.
- Condiciones de promoción del proyecto ante la Secretaria de Educación.

1.1.8.2 Restricciones del Proyecto

- Incumplimiento en los cronogramas
- Nivel freático de la zona no adecuado.
- Demora en la entrega de recursos por parte de la Secretaria de Educación.
- Desinterés y falta de apoyo por parte de los miembros de la comunidad educativa.
- Variaciones del clima durante la ejecución de las obras.
- Oposición ante las modificaciones de fontanería requeridas.
- Cambios administrativos de la sede escolar durante la ejecución del proyecto.

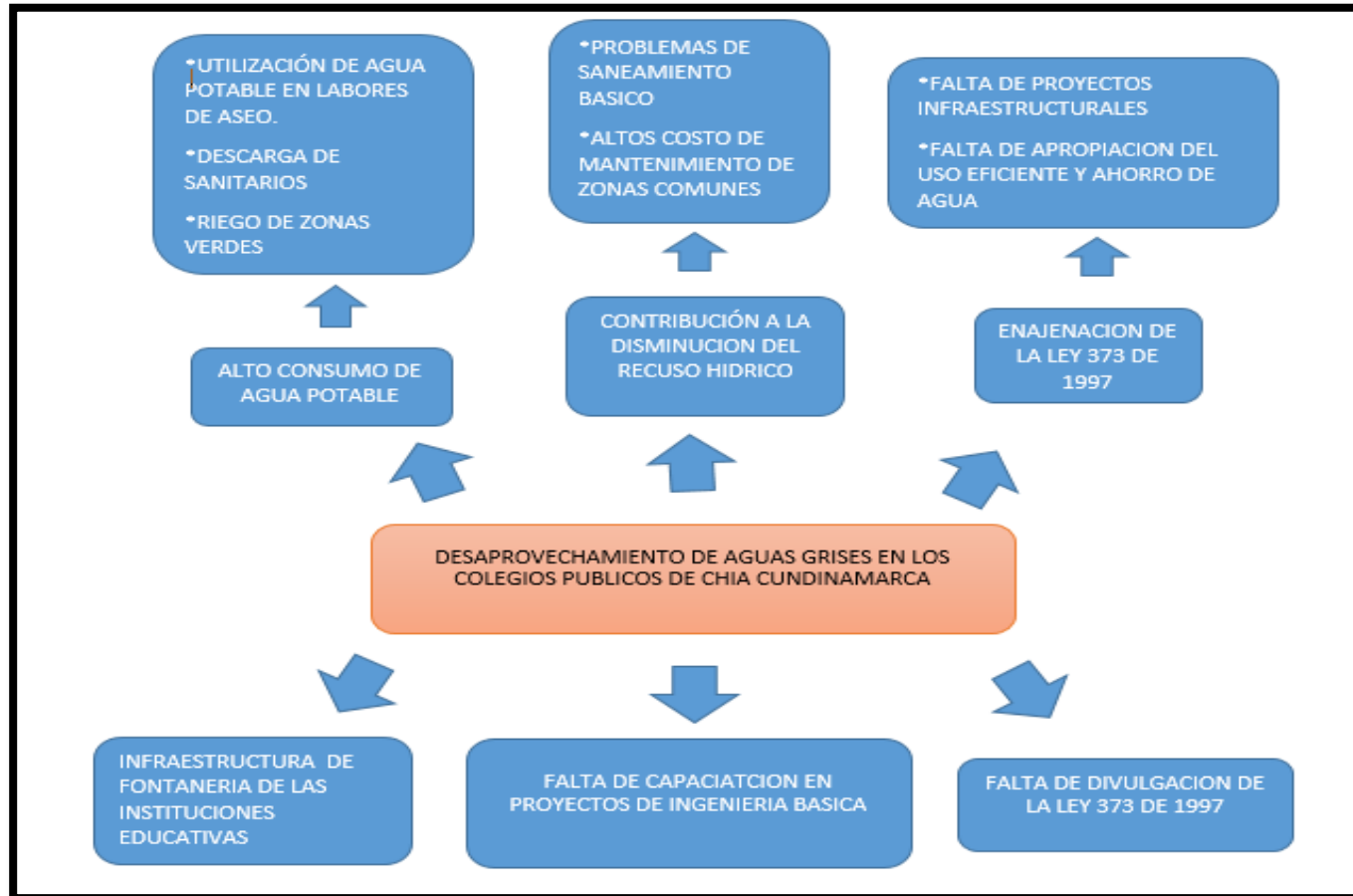
1.1.9 Formule y Sistematización del Problema

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.10.1 Formulación del Problema

1.1.10.1.1 Árbol de Problemas

Ilustración 3 Árbol de Problemas

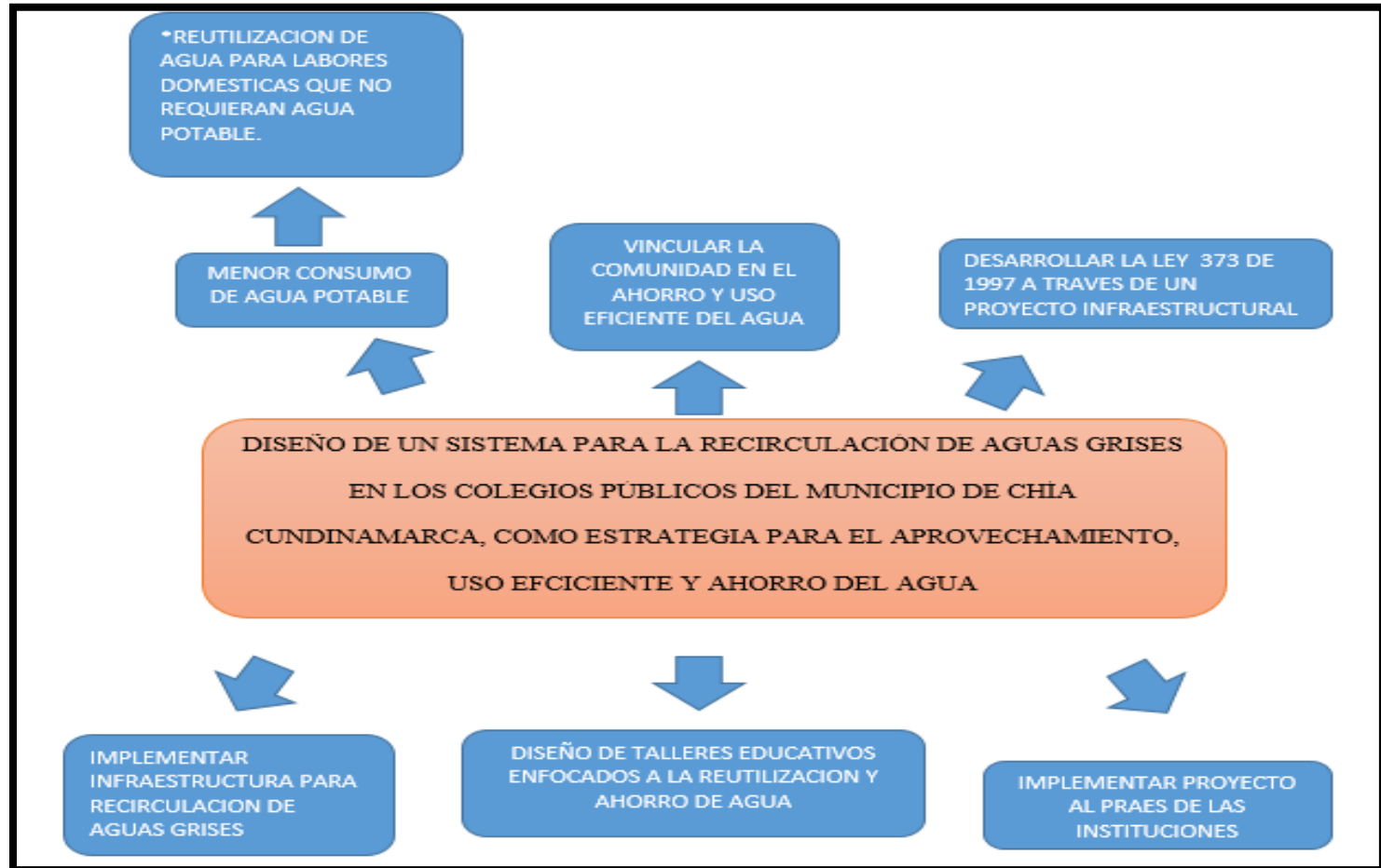


(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.10.1.2 Árbol de Objetivos

Ilustración 4 Árbol de Objetivos



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

1.1.10.2 Sistematización del Problema

- ¿Conocen los colegios públicos de Chía Cundinamarca la política de manejo eficiente del agua, ley 373 de 1997?
- ¿Qué tanto se encuentran enfocados los colegios públicos de Chía en el cumplimiento de la política de uso eficiente del agua establecida en la ley 373 de 1997?
- ¿Conoce la comunidad educativa algún sistema de reutilización de aguas?
- ¿Existe preocupación por parte de comunidad educativa de los colegios públicos de Chía por el recurso hídrico?
- ¿Qué métodos se pueden utilizar para el ahorro y manejo del agua en los colegios públicos de Chía?
- ¿Qué acciones realiza la comunidad educativa de los colegios públicos de Chía por el ahorro y reutilización del agua?
- ¿Cuáles son los principales problemas en los colegios públicos de Chía por manejo del agua?
- ¿Se ha visualizado benéfica y económicamente la implementación de sistemas de ahorro de agua en los colegios públicos de Chía?

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

2 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto busca contribuir a la aplicación de la ley 373 de 1997 en los colegios públicos de Chía Cundinamarca para mejorar el uso eficiente y ahorro del agua, diseñando un sistema de recirculación de aguas grises que permita utilizar esta en descarga de sanitarios, zonas de aseo y riego, para mitigar el consumo de agua. Proponiendo mediante la utilización de dicho sistema, que el agua que los estudiantes consumen en los lavamanos sea trasladada mediante tuberías a un tanque subterráneo, que permita la filtración de impurezas de una manera muy sencilla y con un sistema de bombeo transportarla a tanques aéreos para almacenarla, para que de allí por acción de gravedad sea distribuida para descarga de los sanitarios, zonas de aseo y riego, según las necesidades antes descritas. Es así que, en caso de falla de suministro de agua potable del acueducto o falla de las motobombas, el agua potable suministrada por el carro tanque quedara única y exclusivamente para labores donde se requiera agua potable.

Paralelamente a la ejecución de las obras propias de sistemas de recirculación de aguas grises, se genera un espacio educativo mediante la aplicación de talleres para acercar a la comunidad educativa de los colegios públicos de Chía al cumplimiento de ley 373 de 1997, que regula los usos eficiente y ahorro del agua. Dichos talleres, tienen como objetivo fomentar la cultura de ahorro del agua en cual busca la conservación de los recursos naturales.

Para esta investigación aplicada, se toma como población las (14) instituciones educativas públicas de Chía Cundinamarca, en donde como muestra se realiza la investigación en la institución pública Fagua, de la vereda Fagua que actualmente cuenta con dos sedes (Tíquiza y Fagua).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diseño de un sistema para la recirculación de aguas grises, para ahorro del agua en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para la contribución de la implementación de la ley 373 de 1997.

3.2 Objetivos Específicos

Desarrollar la política de ahorro y manejo eficiente de agua, ley 373 de 1997 a través del aporte de un proyecto de recirculación de aguas grises en los colegios públicos de Chía Cundinamarca.

Realizar una observación directa en una institución educativa pública del municipio de Chía Cundinamarca, a través de la recolección de agua de los lavamanos y el conteo de descargas del sanitario, para conocer la cantidad de agua consumida en las jornadas de estudio como muestra de un antecedente para futuros estudios.

Presentar una propuesta, para vincular a la comunidad educativa de los colegios públicos de Chía Cundinamarca, a través de talleres, para que identifiquen las posibles modalidades del uso eficiente y ahorro del agua y hagan extensiva la política de ahorro y manejo eficiente del agua, ley 373 de 1997.

Realizar una investigación a través de entrevistas a los entes públicos involucrados en el manejo del recurso hídrico del municipio, para identificar los programas actuales hacia de ley 373 de 1997, así mismo reconocer su interés en el proyecto de un sistema para la recirculación de aguas grises, para ahorro del agua en los colegios públicos del municipio de Chía.

4 Desarrollo del Proyecto Aplicado

4.1 Gestión de la Integración del Proyecto

4.1.9 Desarrollo del acta de Constitución del proyecto (Project charter)

Entradas

Enunciado del trabajo. La ley 373 de 1997, establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

De acuerdo al artículo 1ero, se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Así mismo en el artículo 13, propone los programas docentes. De conformidad con lo establecido en el numeral 9o., del artículo 5o., de la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional adoptarán los planes y programas docentes y adecuarán el pensum en los niveles primario y secundario de educación incluyendo temas referidos al uso racional y eficiente del agua. (Nacional, 1997)

De igual manera se exponen los proyectos Ambientales Escolares – PRAES, constituidos mediante el Decreto 1743 de 1994, los cuales buscan incorporar la realidad ambiental del entorno más cercano dentro del currículo de los colegios. Los PRAES, requieren un activo proceso participativo en el que se identifican las principales necesidades ambientales y se implementa un proyecto en el que, de manera coherente y articulada con el pensum, bajo un ejercicio interdisciplinario se programan actividades que sensibilicen a los estudiantes, padres de familia y comunidad

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

educativa. El resultado, una escuela que construye alternativas viables a las situaciones ambientales que necesitan un cambio. (D.C., 1994)

De acuerdo a lo anterior y basado en la ley se propone un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía, el cual será expuesto por medio de una maqueta como modelo, de igual manera se pretende articular a este proyecto talleres a la comunidad educativa, los cuales se encuentran enfocados en temáticas del uso apropiado y ahorro del agua.

El alcance del proyecto será exponer en una maqueta del diseño de un sistema de recirculación de aguas grises, en donde se evidencie como a través del sistema la ducteria exclusiva del desagüe de los lavamanos (que es agua poco contaminada), se envíe a tanques de almacenamiento subterráneos dotados de filtros para limpiarla y posteriormente esta sea trasladada con la ayuda de motobombas a tanques aéreos de almacenamiento, que por efecto de gravedad la llevaran a los diferentes puntos dispuesto para su reúso, como los son cisternas de los inodoros, llaves para exclusivas para el aseo de zonas comunales y riego de zonas verdes.

Adicional a los beneficios ambientales, el proyecto trae consigo beneficios económicos al consumir menos del líquido de las fuentes prestadoras del servicio, y que también, gracias a su versatilidad puede llegar a ser implementado en otros establecimientos, ya sean de tipo industrial, comercial e incluso de forma residencial, aportando así significativamente a su preservación.

Factores Ambientales de la Empresa

- Amplio conocimiento del equipo de trabajo en el tema, por haberlo trabajado durante el desarrollo de las materias de la especialización.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Tema de interés municipal.
- Proyecto basado en la ley 373 de 1997
- Proyecto fácilmente acoplable a los PRAES, por ser de tipo ambiental.

Herramientas y Técnicas

Juicio de Expertos:

- Tutor designado por la universidad para el acompañamiento del proyecto.
- Corporaciones ambientales regionales.
- Decreto 1743 de 1994, PRAES.
- Ley 373 de 1997
- Andrea Patarroyo y Luis Alberto Gómez, estudiantes especialistas en gestión de proyectos.
- Docentes del colegio, quienes apoyaran la capacitación.

Salidas

Acta de constitución del Proyecto

Es un documento, que autoriza formalmente la existencia del proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

Documenta las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades, requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar.

El acta de constitución del proyecto establece una relación de colaboración entre la organización ejecutora y la organización solicitante. (Remolina Gonzales & Clavijo Garcia, 2015)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tabla 1 Acta de Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO					
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.				
PATROCINADOR	Secretaria de Medio Ambiente				
PREPARADO POR	Andrea Patarroyo Martínez. Jefe de Proyecto	Fecha	D 31	M 03	A 2017
REVISADO POR	Luis Alberto Gómez Jefe Organizacional	Fecha	31	03	2017
APROBADO POR					
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN (REALIZADA POR)			FECHA	
1	Preparación de Acta de Constitución (Andrea Patarroyo Martínez)			31-03-2017	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DEL PROYECTO					
<p>El presente proyecto busca diseñar un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía Cundinamarca.</p> <p>A través de este se presentara una maqueta como modelo de diseño de un sistema que permita recolectar el agua de los lavamanos de los baños de los colegios públicos y enviarlo a un tanque subterráneo los cuales cuentan con unos filtros para limpiarla y posteriormente el agua sea trasladada con la ayuda de motobombas a tanques aéreos de almacenamiento, que por efecto de gravedad la llevaran a los diferentes puntos dispuesto para su reúso, como los son cisternas de los inodoros, llaves para exclusivas para el aseo de zonas comunales y riego de zonas verdes.</p> <p>De igual manera se presentan una serie de talleres que permitan capacitar a la comunidad sobre el uso eficiente y ahorro del agua.</p>					
ALINEAMIENTO DEL PROYECTO					
Objetivos Estratégicos			Propósitos del Proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar estructuras de tubería en los lavamanos de las instituciones, para recolectar el agua usada y así poderla 			<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el manejo del agua en las Instituciones educativas, a través de la recolección y recirculación del agua. 		

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

<p>manejar en otros sectores como sanitarios, riego de zonas verdes y aseo en general.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una investigación a través de una entrevista a la comunidad educativa, entes y gobierno municipal sobre conocimientos de la ley 373 de 1997 y las acciones realizadas para el uso eficiente y ahorro del agua. • Generar y presentar estrategias de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes escenarios comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitando la comunidad educativa a través de los talleres dictados, se logrará generar conocimientos sobre la importancia de manejar un uso eficiente y un ahorro del agua • Implementando este proyecto en una de las instituciones públicas se logra crear un precedente cuantitativo para las otras 13 instituciones públicas del municipio de Chía Cundinamarca. • Poner en marcha el sistema de recirculación de aguas grises en una institución educativa pública puede llegar a generar un ahorro del 43% de agua.
---	---

OBJETIVOS DEL PROYECTO

<ul style="list-style-type: none"> • Poner en marcha el sistema de recolección de agua con un presupuesto aproximado de • Finalizar el proyecto en un máximo de 4 meses a partir de la fecha del Acta de Constitución del proyecto. • Generar un ahorro de agua de una aproximado del 44,3% en la institución • Permitir que, a partir de las capacitaciones dictadas, otros miembros de la comunidad como los padres de familia generen diferentes estrategias de ahorro y uso eficiente del agua. 	<p>\$ 42.040.361</p>
---	----------------------

FACTORES CRÍTICOS DEL ÉXITO DEL PROYECTO

Proceso de construcción en demora, dentro de los plazos y características requeridas.
 Demora en la entrega de los dineros a ejecutar.
 Falta de participación por algunos miembros de la comunidad educativa.
 Cambios climáticos durante la ejecución de las obras.
 Entrega inadecuada de la tubería de recolección.
 Demora en la aprobación de planos y obra a ejecutar.

REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

El sistema de Recirculación de aguas grises, deberá ser certificado por Ingenieros y Arquitectos de obras públicas del municipio.
 Aprobación y certificación expedida por un supervisor o interventor de obras públicas.

EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

Fases Del Proyecto	Entregables
Fase 1 Gestión del Proyecto	<p>Proceso de Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acta de Constitución del Proyecto - Registro de Interesados <p>Proceso de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan para la dirección del Proyecto - Plan de gestión de Alcance - Estructura de Desglose del Trabajo EDT - Diccionario de Desglose de Trabajo EDT <p>Gestión del Tiempo</p>

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión del Tiempo - Matriz de asignación de Responsabilidades - Requerimientos del Proyecto - Cronograma del Proyecto Gestión de Costos - Plan de gestión de Costos - Estimación de Costos - Presupuesto del Proyecto Gestión de la Calidad - Plan de gestión de la Calidad Gestión de RHH - Plan de gestión del personal Gestión de Riesgos - Plan de gestión de riesgos - Categorización de los riesgos en el proyecto - Identificación de los riesgos- Análisis FODA - Plan de Respuestas de Riesgos Proceso de Ejecución Gestión de la Calidad - Lista de verificación de entregables - Acciones preventivas y correctivas Gestión de RRHH - Matriz de asignación de responsabilidades - Desarrollo del equipo del Proyecto - Organigrama del equipo de Proyecto - Proceso de Seguimiento y Control Gestión de Comunicación - Relación Informes del Proyecto - Relación entregables terminados - Informe de rendimiento de los indicadores de Gestión - Relación de requerimientos de cambio que fueron atendidos Proceso de Cierre - Actas formales de entrega - Lecciones aprendidas
<p>Fase II Diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de Arquitectura. - Documento de listas de señales hídricas aprobadas
<p>Fase III Implementación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de espacio para tanque subterráneo. - Estructuración del sistema de recolección y reutilización del agua - Pruebas hídricas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Fase IV Terminación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de pruebas del sistema de recirculación de aguas grises. - Planos estructurales del sistema de recirculación de aguas grises. - Informe de las capacitaciones dictadas. - Resultados de las evaluaciones implementadas en las capacitaciones. - Fotos y archivos anexos 	
INTERESADOS CLAVE		
Alcaldía Municipal de Chía Cundinamarca Secretaria de Medio Ambiente de Chía Cundinamarca Secretaria de Educación de Chía Cundinamarca EMSERCHIA (Acueducto Municipal) Directores Instituciones Educativas Supervisores e Interventores Director y equipo del proyecto Comunidad beneficiada		
RIESGOS		
Demora en el proceso de Construcción Problemas de financiamiento No aprobación de planos estructurales Falta de participación por parte de la comunidad		
HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO		
Aprobación de los planos arquitectónicos El inicio de la etapa de construcción debe darse a más tardar un mes después de haber aprobado el acta y los presupuestos a ejecutar. Las capacitaciones a los diferentes miembros de la institución deben ser dictadas aproximadamente una por mes. El análisis de la fase de implementación y arranque del sistema se debe dar por lo menos durante dos semanas para poder analizar posibles inconvenientes. El personal que trabajara en la construcción de este sistema debe estar capacitado en un 100% y deben cumplir con todos los reglamentos del sistema de riegos profesionales. El personal que dicta las capacitaciones debe estar preparado en 100% para impartir adecuadamente la teoría y las acciones a realizar.		
PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
El presupuesto del proyecto será asumido en un 100% por el Patrocinador		
REQUERIMIENTOS DE APROBACIÓN		
FCE	EVALUADOR	FIRMA DEL CIERRE DEL PROYECTO
Entrega de presupuesto a ejecutar durante el tiempo requerido	Entes gubernamentales	
Planos presentados y aprobados en las fechas indicadas	Logística y Jefe Organizacional	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Presentación de talleres para capacitación a la comunidad educativa	Jefe Organizacional	
GERENTE DEL PROYECTO ASIGNADO AL PROYECTO		
Andrea Patarroyo Martínez		
AUTORIDAD ASIGNADA		
El encargado de los recursos del patrocinador será Luis Alberto Gómez - Jefe Organizacional. Patrocinador. Secretaria de Medio Ambiente de Chía - Juan Carlos Coral Autoridad Asignada Director de Urbanismo - Héctor Orlando Ruiz Dirección de Planificación del Desarrollo - Luz Helena Chávez Dirección de Infraestructura - Néstor Alejandro Hoyos Bazurto		

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.1.2 Plan de Gestión del Proyecto

Entradas

Acta de constitución del proyecto. “Salidas Sección 4.1.1.”

Factores ambientales de la empresa “Entradas Sección 4.1.1.”

Herramientas y Técnicas

Juicio de Expertos. “Herramientas y técnicas sección 4.1.”

Salidas

Plan para la gestión del proyecto. Se describen los elementos que se integrarán y formarán parte del plan de gestión del proyecto, las cuales serán las salidas de otros procesos, y que serán ejecutados de la siguiente manera:

Línea base:

- Alcance (Sección 4.2.4 - Creación de la estrategia de descomposición del trabajo - EDT)
- Cronograma (Sección 4.3.6 - Desarrollo del cronograma)
- Costos (Sección 4.4.3 - Determinación del presupuesto)

Planes secundarios:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Plan de gestión del alcance (Sección 4.2.1)
- Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)
- Plan de gestión de los costos (Sección 4.4.1)
- Plan de gestión de la calidad (Sección 4.5.1)
- Plan de gestión de los recursos humanos (Sección 4.6.1)
- Plan de gestión de las comunicaciones (Sección 4.7.1)
- Plan de gestión de los riesgos (Sección 4.8.1)
- Plan de gestión de las adquisiciones (Sección 4.9.1)
- Plan de gestión de los grupos de interés (Sección 4.10.1).

4.1.3 Dirigir y gestionar la ejecución del Proyecto

Entradas

Hacen parte de este proceso, los planes secundarios descritos en las salidas Sección (4.1.2)

- Plan de gestión del alcance (Sección 4.2.1).
- Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1).
- Plan de gestión de los costos (Sección 4.4.1),
- Plan de gestión de los grupos de interés (Sección 4.10.1).
- Solicitudes de cambio aprobadas (Salida Sección 4.1.5)
- Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Juicio de expertos. Se aplican planes técnicos y de gestión, y se busca la ayuda de:

- Tutor designado por la universidad para el acompañamiento del proyecto.
- Especialistas en gestión de proyectos Andrea Patarroyo y Luis Alberto Gómez.
- Secretaria de Medio Ambiente - EMSERCHIA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Interesados (Stakeholders)
- Ingenieros civiles (Contratados por asesorías)
- Arquitectos (Contratados por asesorías)
- Docentes del colegio, para definir la metodología a utilizar.

Reuniones. De participación de la comunidad educativa, Stakeholders y gerentes del proyecto, los cuales permitan integrar ideas, sugerencias y toda información relevante para el éxito del proyecto.

Salidas

Entregables. Diseño en una maqueta de la estructura sugerida física del proyecto “recirculación de aguas grises de los lavamanos”, y presentación de planos estructurales en donde se realice la descripción de su funcionamiento; al igual que los talleres pedagógicos a implementar en la comunidad educativa del colegio público de Chía.

Datos del desempeño del trabajo. Guía del proyecto aplicado entregada por el tutor y por la universidad, totalmente terminada.

Solicitudes de cambio aprobadas (Salida Sección 4.1.5)

Actualizaciones al plan para la gestión del proyecto. Los elementos del plan para la gestión del proyecto dispuestos de actualización incluyen:

- El plan de gestión del alcance
- El plan de gestión del cronograma
- El plan de gestión de los costos
- El plan de gestión de la calidad
- El plan de gestión de los recursos humanos
- El plan de gestión de las comunicaciones

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- El plan de gestión de los riesgos
- El plan de gestión de las adquisiciones
- El plan de gestión de los interesados
- Las líneas base del proyecto.

4.1.4 Monitoreo y Control del trabajo del Proyecto

Entradas

Plan para la dirección y gestión del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Pronósticos del cronograma. (Salida sección 4.3.7). Este pronóstico se utiliza para identificar que el proyecto se encuentre en lo rangos definidos y para reconocer si es necesario algún cambio o solicitud de este.

Pronósticos de costos (Salida sección 4.4.4)

Cambios validos (Salida sección 4.5.3)

Herramientas y Técnicas

Reuniones periódicas con el grupo de trabajo del proyecto

Salidas

Solicitudes de cambio. Después de observar y analizar los resultados obtenidos y los esperados se puede solicitar, la realización de cambios, para ajustar y/o modificar el alcance del proyecto.

Informe del desempeño del trabajo. Informes físicos sobre como es el desempeño el trabajo, estos pueden ser memorando, recomendaciones, actualizaciones o notas informativas

4.1.5 Realización del Control Integrado de Cambios

Entradas

Plan para la dirección de proyecto (Salida sección 4.1.3)

Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Solicitudes de cambio (Salida sección 4.1.4)

Herramientas y Técnicas

Reuniones

Salidas

Solicitudes de cambios aprobadas

Registro de cambios

Actualización al plan de dirección

Actualización a los documentos

4.1.6 Fases de Cierre del Proyecto

Entradas

Plan para la dirección de proyecto (Salida sección 4.1.3)

Entregables aceptados (Sección 4.2.5)

Herramientas y Técnicas

Reuniones

Salidas

Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

- Archivos del proyecto
- Documentos de cierre del proyecto o fase (Diseño del proyecto)

4.2 Alcance

4.2.1 Plan de Gestión del Alcance

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Herramientas y Técnicas

Reuniones

Salidas

Plan de gestión del alcance

La definición del alcance en este proyecto incluirá el análisis de los involucrados del proyecto, de acuerdo a sus expectativas, grado de influencia e intereses.

La estructura del desglose del proyecto se trabajará por medio del EDT, el cual de acuerdo al PMBOK es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Esta organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente. El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo (WordPress.com, 2012)

Tabla 2 Plan de Gestión del Alcance

Nombre del proyecto	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Preparado por	Andrea Patarroyo –Jefe de proyecto
Fecha	25 Abril de 2017
Descripción de cómo será administrado el proyecto El alcance del proyecto será desarrollado a través del cumplimiento de los objetivos propuestos en la EDT, elaborados y revisados por el jefe organizacional del proyecto y aprobados por el director de esté. Los cumplimientos deben ser de acuerdo a las fechas propuestas, las solicitudes de cambio serán aprobadas por los autores del proyecto mientras no excedan un aumento del 10% del presupuesto y no signifiquen una extensión de los tiempos de la ruta crítica del cronograma en 30 días hábiles.	
Evaluar la Estabilidad del alcance del proyecto	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

<p>El jefe organizacional deberá cuantificar el impacto de los cambios, proponer posibles soluciones a este e informar al director del proyecto para poder ser aprobados. Estos cambios deberán ser evaluados, calificados y aprobados.</p> <p>Los cambio solicitados y realizados serán revisados en las reuniones semanales y estos quedarán aprobados bajo un acta escrita, firmada por el director del proyecto.</p>
<p>¿Cómo los cambios al alcance, serán identificados y evaluados?</p> <p>Los cambios serán identificados a través del cumplimiento de los objetivos del EDT, estos serán revisados y evaluados por el gerente del proyecto.</p>
<p>Describir como los cambios del alcance serán integrados al proyecto</p> <p>Estos serán integrados basándose, en que el impacto no modifique la línea base del proyecto, en caso de ser aprobado se actualizará la línea base del proyecto, el encargado de esta aprobación es el director del proyecto.</p>
<p>Comentarios Adicionales.</p>

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Plan de gestión de los Requisitos

El plan de la gestión de los requisitos será realizado teniendo en cuenta las necesidades que se tiene de implementar el proyecto en el municipio de Chía Cundinamarca. Los requisitos se gestionarán de la información suministrada desde los siguientes interesados.

- Institución educativa, muestra de la población
- Administración Municipal
- EMSERCHIA Empresa de agua del municipio de Chía
- Secretaria de Educación del municipio de Chía
- Secretaria de Medio Ambiente del municipio de Chía

Cada uno de ellos tendrá como tarea brindar la información necesaria para poder establecer cuáles serán los requisitos y sus prioridades, la cuales servirán como base para establecer la gestión del proyecto. El seguimiento y control de estos se encontrará a cargo del grupo elaborador del proyecto.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.2.2 Recopilación de los Requisitos

Entradas

Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)

Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)

Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)

Registro de Stakeholders, descritos en la parte inicial del proyecto.

Herramientas y Técnicas

- Entrevista a grupo focal
- Observación directa en la institución educativa propuesta como muestra de la población.
- Análisis de recibos públicos Agua y Luz
- Análisis de los documentos

Salidas

Para la elaboración DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA. Es necesario proponer una serie de requisitos los cuales se deben cumplir para llevar a término la realización del proyecto. Estos requisitos son los siguientes.

- Elaboración y presentación de análisis de estudio del consumo de agua en los lavamanos de la institución muestra de la población.
- Presentación de resultados de encuestas realizadas a la comunidad educativa acerca de la problemática del agua.
- Presentación entrevistas a entes gubernamentales del municipio de Chía Cundinamarca

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Se requiere presentar normas institucionales y gubernamentales que justifiquen la importancia del proyecto

4.2.3 Definición del Alcance

Entradas

Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)

Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)

Recopilación de los requisitos (Salida sección 4.2.2)

Herramientas y Técnicas

Análisis del sistema

Salidas

Enunciado del alcance del proyecto

El proyecto busca desarrollar un sistema de recirculación de aguas grises en este caso de los lavamos, en el cual se recicle y trate el agua para ser reutilizada y recirculada en espacios de la institución educativa en este caso específico sanitarios y zonas comunes para mantenimiento.

A través de este proyecto se busca generar un beneficio ambiental y económico para el municipio de igual manera y apoyados en el desarrollo de los talleres educativos, se busca capacitar a la comunidad educativa sobre la importancia del uso eficiente y ahorro del agua.

Los criterios de aceptación del proyecto dependen del cumplimiento de los requisitos del proyecto, los cuales deben ser satisfechos en su totalidad.

El entregable de este proyecto es el diseño en maqueta de un sistema de recirculación de aguas grises, para instituciones educativas, al igual que los planos del funcionamiento del sistema y planos estructurales de este. Y las guías educativas que capacitara a la comunidad.

Las restricciones del proyecto son, en el momento del diseño e investigación son:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Falta de apoyo municipal para el estudio investigativo.

4.2.4 Creación de estrategias de Descomposición del Trabajo

Entradas

Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)

Plan de gestión de los requisitos (Salidas sección 4.2.1)

Definición de alcance (Salidas sección 4.2.3)

Herramientas y Técnicas

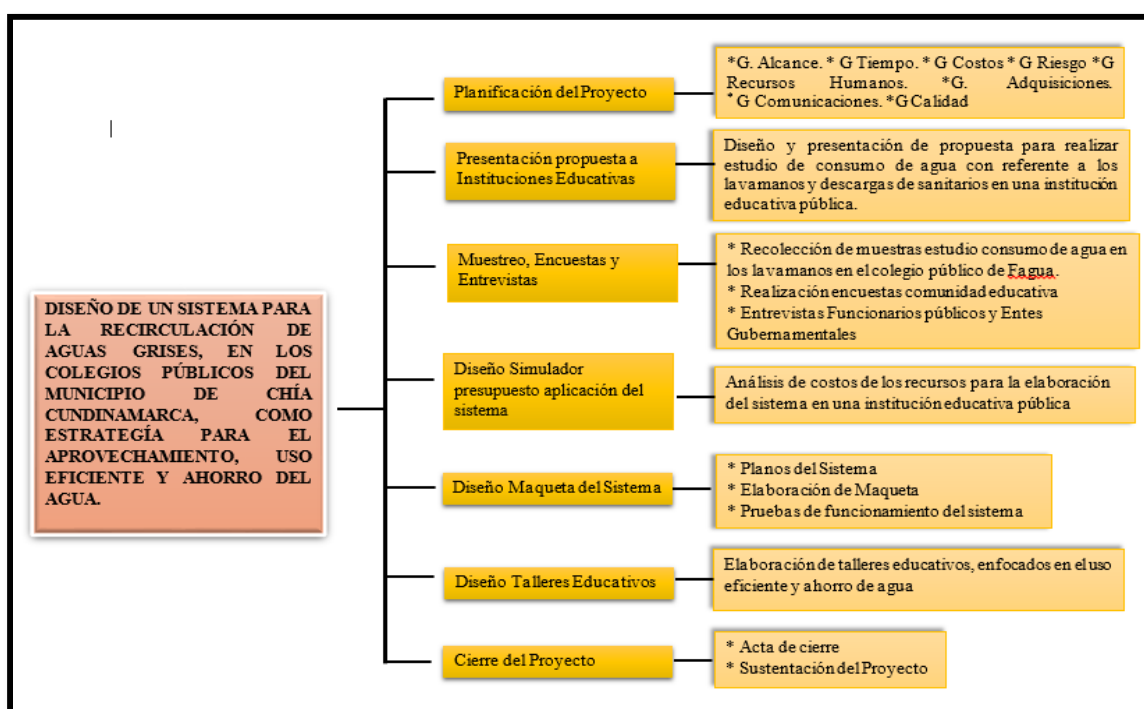
Juicio de Expertos (Herramientas y técnicas sección 4.1.1.2)

Salidas

Descomposición jerárquica orientada a los entregables del trabajo por medio del EDT, la cual será ejecutada por el equipo del proyecto y así lograr los objetivos trazados creando los productos esperados en los entregables. La EDT define y organiza el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas, comprensibles, precisas y fáciles de manejar.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 5 EDT



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.2.5 Validación del Alcance

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.2.1)

Plan de gestión de los requisitos (Salidas sección 4.2.1)

Definición de alcance (Salidas sección 4.2.3)

Control de Calidad, Entregables Verificados (Salidas sección 4.5.3)

Herramientas y Técnicas

- ✓ Reuniones
- ✓ Monitoreo, Inspección y seguimiento

Salidas

- ✓ Cronograma de planeación de entregables.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- ✓ Entregables en su fase de cierre.
- ✓ Presupuesto de fase de planeación y ejecución del proyecto.
- ✓ Institución Definida.
- ✓ Plan de recolección de información de la muestra.
- ✓ Planos de diseño.
- ✓ Diseño piloto del sistema. (Maqueta)

4.2.6 Control del Alcance

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)

Datos del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)

Herramientas y Técnicas

Análisis de variación

Salidas

Informe de desempeño del trabajo Se hace una relación entre el desempeño del alcance y la línea base del alcance, en este se analizan, las variaciones, los cambios, causas, impacto en el cronograma y costos.

Solicitud de Cambios Se desarrolla con el fin de tomar o realizar acciones de tipo preventivo o correctivo al alcance del proyecto y su línea base.

Actualización del plan para la dirección del proyecto Se puede actualizar la línea base del proyecto.

4.3 Gestión del Tiempo del Proyecto

Tabla 3 Gestión del Tiempo del Proyecto

Nombre del Proyecto	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.	
Preparado por:	Andrea Patarroyo – directora del proyecto Luis Alberto Gómez- jefe organizacional	
Fecha:	Mayo 20 de 2017	
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambio(s) en el cronograma:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Andrea Patarroyo	Directora del proyecto	Chía
Luis Alberto Gómez	Jefe Organizacional	Zipaquirá
Héctor Herrera	Asesor del proyecto	Zipaquirá
Luis Alejandro Forero	Coordinador Especialización	Bogotá
Persona(s) que aprueba(n) requerimientos del cambio de cronograma		
Nombre	Cargo	Ubicación
Andrea Patarroyo	Directora de Proyecto	Chía
Luis Alejandro Forero	Coordinador Especialización	Bogotá
Razones para aceptar Cambios en el Cronograma		
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de cambio por los Stakeholders • Cambios por huelgas, paros o revueltas populares • Accidentes o incapacidades de alguno de integrantes del equipo del proyecto • Cancelación de reuniones por parte de los integrantes de equipo • Cancelación de reuniones por parte de los Stakeholders • Desastres naturales • Mala planeación de secuencia de actividades 		
Como calcular y reportar el impacto por el cambio en cronograma		
<ul style="list-style-type: none"> • Recomendación de alternativa para no variar el cronograma • Informe detallado del inconveniente que hace evidente el cambio en el cronograma • Descripción del impacto costo, alcance, tiempo y calidad • Descripción de alternativas para mitigar el impacto costo, alcance, tiempo y calidad • Sustentación e informe por parte del responsable en la solicitud de cambio • En caso de cambios inminentes: sustentación, documentación, plan de emergencia para mitigar impacto y actualización del cronograma. • Toda documentación e informe deberá ser entregada a los responsables para en reuniones analizar, y buscar la mejor alternativa para realizar los ajustes necesarios. 		

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Posterior a las reuniones el Gerente del proyecto, tiene un plazo de 24 horas para emitir su juicio de aprobación o desaprobación de las propuestas planteadas.

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma

Entradas

Desarrollo del plan para la gestión del proyecto (Sección 4.1.2)

Se incluirá la línea base del proyecto que contenga el alcance la estructura EDT. Se tendrá en cuenta factores exógenos como por ejemplo el paro de Maestros que ha retrasado actividades de investigación.

Desarrollo de acta de constitución del proyecto (Project Chárter) (Sección 4.1.1)

Factores ambientales de la empresa (Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

- Juicio de expertos
- Microsoft Project
- Reuniones

Salidas

Plan de gestión del cronograma

Se desarrollará la programación en dos fases, la primera con la intención de lograr los objetivos trazados en el presente proyecto, la segunda en estimar el desarrollo del proyecto en un supuesto aplicado en el colegio donde se adelanta la investigación. Para lograr dicho objetivo, se utilizará el programa Microsoft Project. Las unidades de trabajo estarán dadas en Horas, las cuales son importantes para la consideración de los RRHH.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.3.2 Definición de Actividades

Entradas

Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)

Creación de la estrategia de descomposición del trabajo – EDT (Sección 4.2.4)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

- Descomposición en sub actividades
- Juicio de Expertos
- Planificación Gradual

Salidas

Lista de Actividades. Se tendrán en cuenta las siguientes actividades

- Diseño del Proyecto
- Propuestas a instituciones Educativas
- Muestreo en Institución educativa
- Encuestas a comunidad educativa
- Encuesta a funcionarios y entes gubernamentales del municipio de Chía Cundinamarca
- Desarrollo de Propuesta de Talleres de Capacitación enfocados en la temática del uso eficiente y ahorro del agua
- Estudio de Resultados de Investigación
- Diseño de Maqueta del Sistema de Recirculación de aguas grises
- Diseño de Planos estructurales del Sistema de Recirculación de aguas grises
- Cronograma, Costos y actividades de supuesto para ser implementado en institución educativa.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Se debe tener en cuenta que el proyecto va hasta la sustentación del sistema el cual consta de: presentación de la investigación, presentación de la maqueta que permita evidenciar el ciclo, presentación de planos, costos y cronograma de actividades de supuesto.

Hitos del Proyecto:

- Diseño del proyecto
- Aceptación de la propuesta por parte de la institución educativa
- Investigación en la institución educativa
- Diseño de maqueta
- Supuesto en institución educativa

4.3.3. Secuencia de Actividades

Entradas

Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)

Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)

Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)

Lista de hitos (Salida sección 4.3.2)

Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

- Juicio de expertos
- Microsoft Project
- Reuniones
- Determinación de dependencia entre actividades

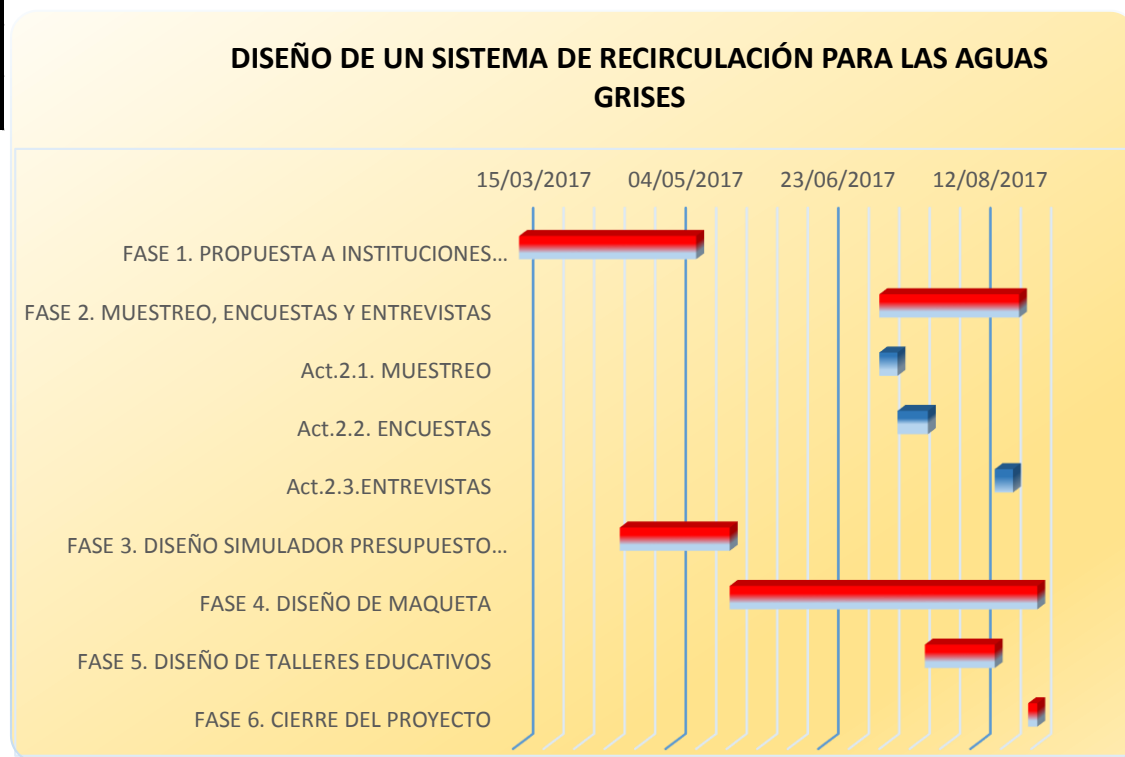
DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

Ilustración 6 Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto

NOMBRE DE LA TAREA	Comienzo	Cantidad días	Fin
FASE 1. PROPUESTA A INSTITUCIONES EDUCATIVAS	15/03/2017	58,00	12/05/2017
FASE 2. MUESTREO, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS	11/07/2017	46,00	26/08/2017
Act.2.1. MUESTREO	11/07/2017	6,00	17/07/2017
Act.2.2. ENCUESTAS	17/07/2017	10,00	27/07/2017
Act.2.3. ENTREVISTAS	18/08/2017	6,00	24/08/2017
FASE 3. DISEÑO SIMULADOR PRESUPUESTO PARA APLICACIÓN DEL SISTEMA	17/04/2017	36,00	23/05/2017
FASE 4. DISEÑO DE MAQUETA	23/05/2017	101,00	1/09/2017
FASE 5. DISEÑO DE TALLERES EDUCATIVOS	26/07/2017	23,00	18/08/2017
FASE 6. CIERRE DEL PROYECTO	29/08/2017	3,00	1/09/2017

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.3.4 Estimar los Recursos de las Actividades

Entradas

Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)

Lista de actividades (Salida de sección 4.3.2)

Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Calendario de Recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)

Registro de riesgos (Sección 4.8.2)

Estimación de costos de las actividades (Sección 4.4.2)

Herramientas y Técnicas

Juicio de Expertos. Contribuyen a determinar la estimación de los recursos para cada una de las actividades en el cronograma.

Software de gestión de proyectos. Microsoft Project

Salidas

Recursos requeridos para las actividades. Los elementos para las actividades del diseño del proyecto son:

- Autores del proyecto
- Stakeholders
- Diseñador de la maqueta (Luis Alberto Gomez)
- Combustible
- Papelería e Impresiones
- Canecas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Materias primas para la elaboración de la maqueta (cartón paja, papel de piedra, silicona, mini bomba de agua, manguera plástica de 0.5 mm y 7cms, frascos, arena, piedra, carbón vegetal, colbón, porcelanocrón, temperas, etiquetas)

Estructura de desglose de recursos. Los recursos para las actividades del proceso del diseño son:

- Personal del proyecto (Andrea Patarroyo Jefe de Proyecto – Luis Alberto Gómez Jefe Organizacional)
- Insumos: Combustible, papelería e impresiones
- Insumos para las muestras. Canecas de *65 Lts, Impresiones
- Insumos para el diseño de la maqueta. Papelería

4.3.5 Estimar la Duración de las Actividades

Entradas

Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)

Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)

Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)

Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.4)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1.)

Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)

Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)

Registro de riesgos (Sección 4.8.2)

Estructura de desglose de recursos (Salida sección 4.3.4)

Herramientas y Técnicas

Reuniones para la toma de decisiones

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

Estimación de la Duración de las Actividades. Está estimación del proceso del diseño del proyecto son.

4.3.6 Desarrollo del Cronograma

Entradas

Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)

Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)

Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)

Diagrama del cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.3)

Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.4)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)

Estimación de la duración de las actividades (Salida sección 4.3.5)

Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)

Registro de riegos (Sección 4.8.2)

Asignación de personal al proyecto (Sección 4.6.2)

Estructura de desglose de recursos (Salida sección 4.3.4)

Herramientas y Técnicas

Análisis de la red del cronograma. Observando el diagrama se aprecia una secuencia lógica en las actividades, con parámetro que permiten dar la pauta del tiempo real de las actividades.

Herramientas de programación. A través de Microsoft Project con criterios de fechas indicadas y actividades predecesoras se da la organización del cronograma real de las actividades.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

Línea base del Cronograma. Realizada con las mismas fechas de inicio y fin indicadas en el cronograma del proyecto.

Cronograma del proyecto. Cronograma general del proyecto

Calendario del proyecto. Se maneja con un máximo de 8 horas diarias.

4.3.7 Control del Cronograma

Entradas

Plan para la gestión del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)

Datos del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)

Datos del cronograma (salida sección 4.3.6)

Calendarios del proyecto (Salida sección 4.3.6)

Herramientas y Técnicas

Revisión del Desempeño. Comparando el desempeño del cronograma y su cumplimiento

Software de Gestión de Proyectos. Aplicación Microsoft Project

Salidas

Pronostico y aplicación del cronograma se mantendrán vigentes

4.4 Plan de Gestión de Costos del Proyecto

4.4.1 Plan de Gestión de Costos

Entradas

Plan para la gestión del proyecto (Salida Sección 4.1.2)

Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Herramientas y Técnicas

Juicios de expertos

Técnicas analíticas

Reuniones

Salidas

Plan de gestión de Costos

Ilustración 7 Plan de Gestión de Costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Personas autorizadas para solicitar cambios en los costos	
Nombre	Cargo
Andrea Patarroyo Martínez	Director del Proyecto
Luis Alberto Gómez	Jefe Organizacional
Personas que aprueban requerimientos de cambios de costo interno ofrecido Director del Proyecto	
Razones aceptables para el cambio en el costo del Proyecto <ul style="list-style-type: none">• Ampliación en el alcance del proyecto• Cambios en las fechas de realización de actividades• Restricción presupuestal• Otros sustentados	
Describir como calculara e informar el impacto en el proyecto por el cambio en el costo El cálculo y el informe del impacto del cambio del costo se trabajará a través de la plantilla de solicitud de cambios (Anexo1) Entre esta se destacará <ul style="list-style-type: none">• Cambio solicitado• Costos• El impacto en costos	
Describir como serán administrados los cambios en el costo Los cambios en el costo se denominarán presupuestos adicionales o deductivos, según sea el caso. La persona autorizada a solicitar cambios en el costo deberá elevar su solicitud a la persona autorizada para aprobar el cambio propuesto, sustentado su pedido de forma documentada. Solo se aceptarán presupuestos adicionales si se demuestra que estos son válidos para el alcance del proyecto. Para el caso de presupuestos deductivos, sólo serán aceptados aquellos que se produzcan por reducciones en el alcance del proyecto o por decisiones del sponsor del proyecto.	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Una vez emitida la orden de proceder, será responsabilidad del equipo de trabajo actualizar los documentos que se vean afectados por dicha orden. (Autoamtización del Área de Evaporación y Clarificación de Jarabe- Fabrica de Azucar/Dulcecito)

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.4.2 Estimación de Costos

Entradas

Plan de gestión de costos (Salida sección 4.4.1)

Plan de gestión de recursos humanos (Sección 4.6.1)

Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)

Creación de la estrategia de descomposición del trabajo- EDT (Sección 4.2.4)

Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)

Identificación de los riesgos (sección 4.8.2)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Juicio de expertos

Software de gestión de proyectos. En este caso se trabaja bajo la herramienta de Microsoft

Project

Reuniones

Salidas

Estimación de costos de las actividades. Manejo global estimado de las actividades que se relacionan en el cronograma de actividades, del diseño del sistema:

DISEÑO DEL PROYECTO \$ 7.608.150

Asesoría de Juicio de Expertos al Proyecto \$900.000

- FASE 1. PROPUESTA A INSTITUCIONES EDUCATIVAS \$ 1.320.000
- FASE 2. MUESTREO, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS \$ 2.223.250

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

* Act.2.1. MUESTREO \$ 687.250

* Act.2.2. ENCUESTAS \$ 612.000

* Act.2.3. ENTREVISTAS \$ 348.000

* Act.2.4. FICHA TECNICA DE LA INVESTIGACION \$576.000

- FASE 3. DISEÑO SIMULADOR PRESUPUESTO APLICACIÓN DEL SISTEMA \$ 1.224.000
- FASE 4. DISEÑO DE MAQUETA \$ 1.140.900
- FASE 5. DISEÑO DE TALLERES EDUCATIVOS \$ 384.000
- FASE 6. CIERRE DEL PROYECTO \$ 216.000
- FIN DEL PROYECTO \$200.000

4.4.3 Determinar el Presupuesto

Entradas

Plan de gestión de costos (Salida sección 4.4.1)

Creación de la estrategia de descomposición del trabajo- EDT (Sección 4.2.4)

Estimación de costos de las actividades (Salida sección 4.4.2)

Base de las estimaciones (Salida sección 4.4.2)

Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)

Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)

Identificación de los riesgos (Sección 4.8.2)

Realización de adquisiciones (Sección 4.9.2)

Herramientas y Técnicas

Agregación de costos. Según EDT

Juicios de expertos

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

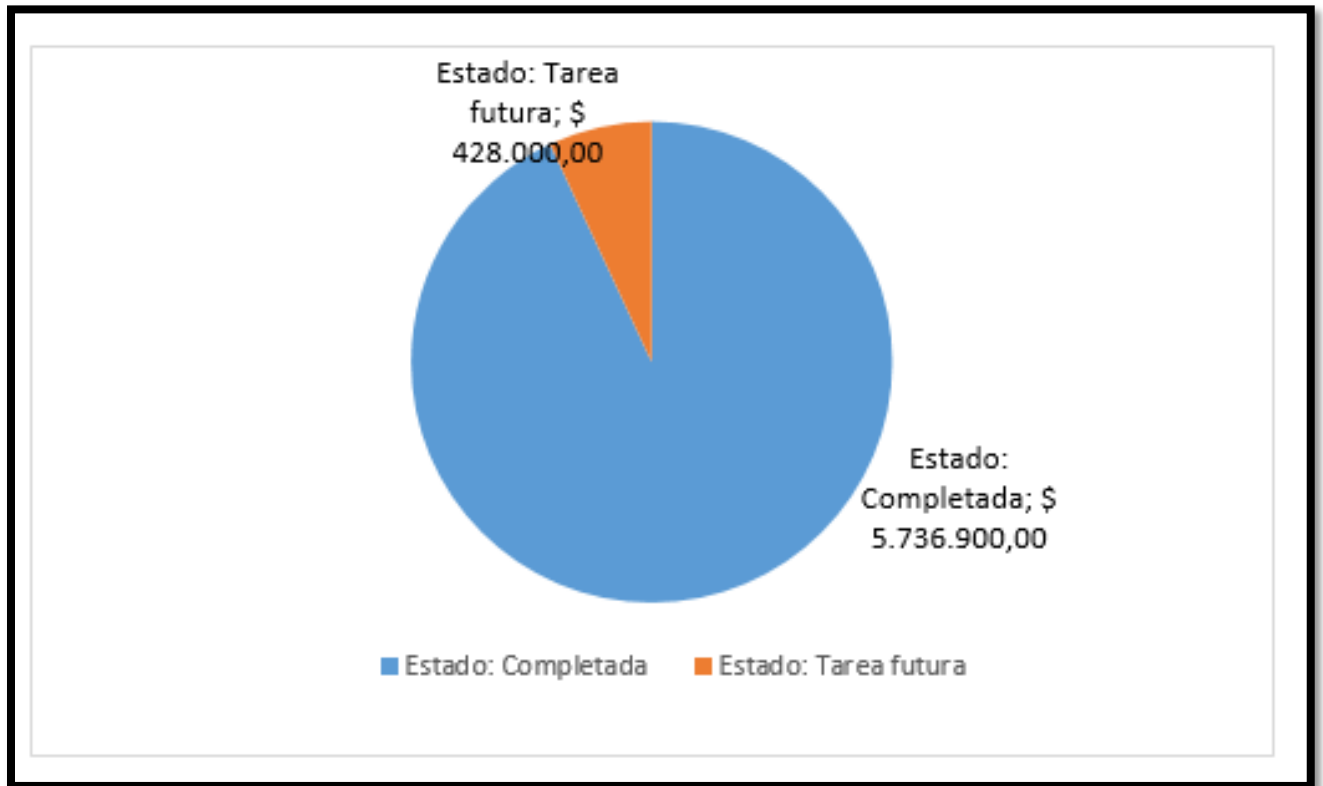
Línea Base de Costos. Estos son los costos directos en los cuales los autores del proyecto incurrirán para poder desarrollar el mismo. En estos se incluye juicios de expertos como arquitectos, ingenieros ambientales y civiles, así mismos materiales, gastos de transportes, impresiones, y otros necesarios para la elaboración del diseño teórico del proyecto, la toma de la muestra y la elaboración de la maqueta

Ilustración 8 Flujo de Caja



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Ilustración 9 Distribución de Costos

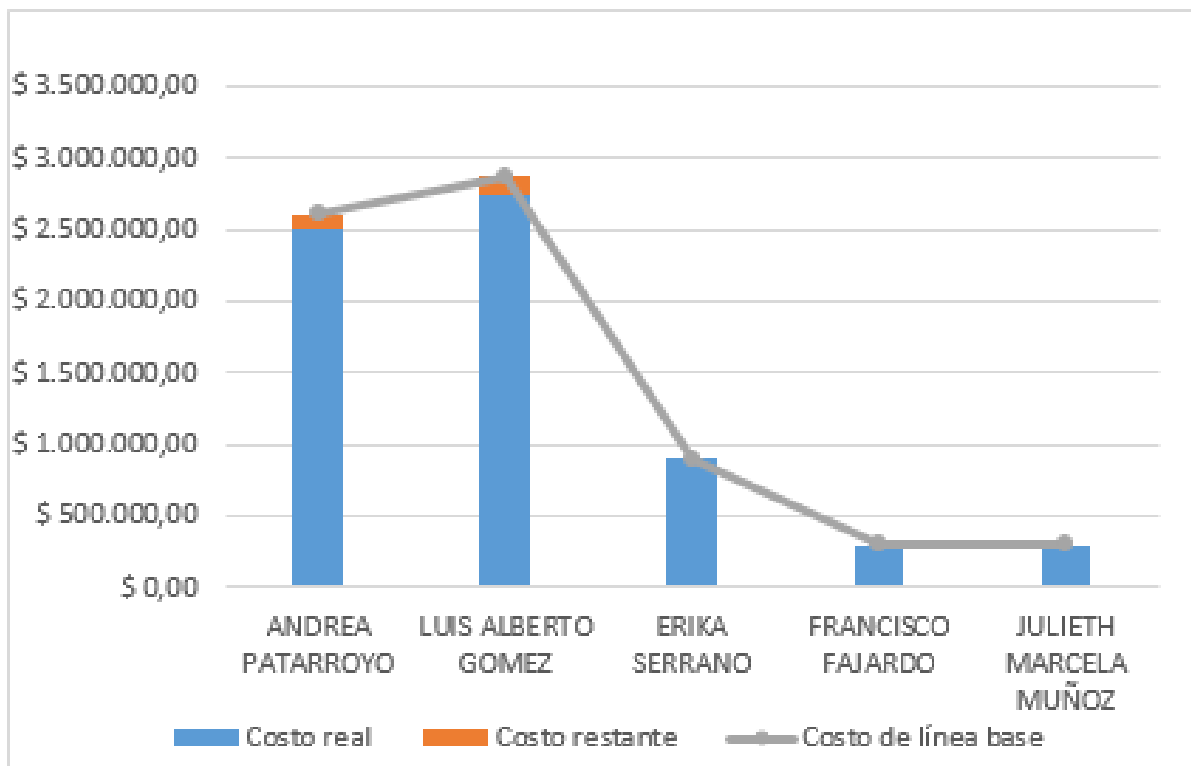


(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Ilustración 10 Recursos Humanos de Trabajo

ESTADO DEL COSTO

Estado de costo de los recursos de trabajo.



DETALLES DE COSTOS

Detalles de costos de todos los recursos de trabajo.

Nombre	Trabajo real	Costo real	Tasa estándar
ANDREA PATARROYO	208 horas	\$ 2.496.000,00	\$ 12.000,00/hora
LUIS ALBERTO GOMEZ	229 horas	\$ 2.748.000,00	\$ 12.000,00/hora
ERIKA SERRANO	3 horas	\$ 900.000,00	\$ 300.000,00/hora
FRANCISCO FAJARDO	2 horas	\$ 300.000,00	\$ 150.000,00/hora
JULIETH MARCELA MUÑOZ	2 horas	\$ 300.000,00	\$ 150.000,00/hora

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 11 Costos por tareas de Gestión de Diseño

Proyecto: DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	TOTAL
ASESORIA GENERAL DEL PROYECTO. JUICIO DE EXPERTOS				\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000		\$ 900.000
FASE 1. PROPUESTA A INSTITUCIONES EDUCATIVAS								
Act.1.1. Investigación de colegios para hacer el estudio.	\$ 720.000							\$ 720.000
Act.1.2. Diseño de propuesta		\$ 144.000						\$ 144.000
Act.1.3. Entrega de propuesta		\$ 288.000						\$ 288.000
Act.1.4. Presentación de propuesta		\$ 96.000						\$ 96.000
Act. 1.5. Aprobación de propuesta			\$ 72.000					\$ 72.000
FASE 2. MUESTREO, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS								\$ -
Act.2.1. MUESTREO					\$ 543.250			\$ 543.250
Act.2.1.5. Tabulación de información					\$ 144.000			\$ 144.000
Act.2.2. ENCUESTAS								\$ -
Act.2.2.1. Encuesta alumnos sede A					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.2. Encuestas profesores sede A					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.3. Encuestas padres de familia sede A					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.4. Encuestas alumnos sede B					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.5. Encuestas profesores sede B					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.6. Encuestas padres de familia sede B					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.7. Tabulación de información			74		\$ 144.000			\$ 144.000
Act.2.2.8. Entrega de resultados de muestreo a rectora de la institución					\$ 36.000			\$ 36.000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Act.2.3. ENTREVISTAS								\$ -
Act.2.3.1. Entrevista Coordinador de la institucion educativa						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.2. Entrevista representante EMSERCHIA						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.3. Entrevista secretario de educacion						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.4. Entrevista representante secretraria medio ambiente						\$ 48.000		\$ 48.000
Act. 2.3.5 Entrevista a funcionario de la CAR						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.5. Tabulacion de informacion						\$ 108.000		\$ 108.000
Act.2.4. FICHA TECNICA DE LA INVESTIGACION						\$ 576.000		\$ 576.000
FASE 3. DISEÑO SIMULADOR PRESUPUESTO APLICACIÓN DEL SISTEMA								\$ -
Act.3.1. Inventario de items para desarrollo del proyecto		\$ 468.000						\$ 468.000
Act.3.2. Cotizacion de materiales		\$ 120.000						\$ 120.000
Act.3.3. Cotizacion de mano de obra		\$ 516.000						\$ 516.000
Act.3.4. Tabulacion de informacion		\$ 120.000						\$ 120.000
FASE 4. DISEÑO DE MAQUETA								\$ -
Act.4.1. Diseño planos del sistema			\$ 183.850	\$ 183.850				\$ 367.700
Act.4.2.Listado de materiales				\$ 24.000				\$ 24.000
Act.4.3. Comprar de materiales				\$ 139.200				\$ 139.200
Act.4.4. Elaboracion de maqueta				\$ 574.000				\$ 574.000
Act.4.5. Pruebas de funcionamiento de maqueta			75	\$ 24.000				\$ 24.000
Act.4.6.Presentacion de la maqueta						\$ 12.000		\$ 12.000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

FASE 5. DISEÑO DE TALLERES EDUCATIVOS									\$ -
Actv. 5.1 Diseño de talleres Educativos					\$ 336.000				\$ 336.000
Act. 5.2. Entrega y socialización de talleres con delegado de la institución					\$ 48.000				\$ 48.000
FASE 6. CIERRE DEL PROYECTO									\$ -
Act.6.1. Acta de cierre del proyecto						\$ 96.000			\$ 96.000
Act.6.2. Sustentación del proyecto							\$ 120.000		\$ 120.000
FIN DEL PROYECTO							\$ 200.000		\$ 200.000
TOTAL	\$ 720.000	\$ 1.752.000	\$ 255.850	\$ 945.050	\$ 1.683.250	\$ 1.032.000	\$ 320.000		\$ 7.608.150

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.4.4 Control de Costos

Entradas

Plan para la gestión del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Herramientas y Técnicas

Software de gestión de Proyectos

Salidas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Actualización a los documentos de apoyo El control de costos estará a cargo de los autores del proyecto, esto debido al alcance

4.5 Gestión de la Calidad

4.5.1 Plan para la Gestión de la Calidad

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)

Registro de riesgos (Salida sección 4.8.2)

Recopilación de los requisitos (Salida sección 4.2.2)

Herramientas y Técnicas

Reuniones

Herramientas adicionales de la planificación de la calidad

Salidas

Tabla 4 Plan de Gestión de la Calidad

Nombre del Proyecto
DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Política de Calidad del Proyecto
Este proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad desde el punto de vista de los acuerdos y estándares pactados con la Secretaria de Medio Ambiente de Chía Cundinamarca, la CAR y EMSERCHIA, es decir acabar dentro del tiempo y el presupuesto planificado y con las normas planteadas por la norma Técnica Colombiana NTC4595 correspondiente al planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.
Línea base de Calidad del Proyecto

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISAS

Factor de Calidad Relevante	Objetivo de la Calidad	Métrica a Utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Gestión de los costos	CPI \geq 0.95	CPI=Costos índices acumulados	✓ Semanal ✓ Medición lunes en la mañana	✓ Semanal ✓ Reportes lunes en la tarde
Gestión del cronograma	SPI \geq 0.95	SPI=Actividades índices desarrolladas o acumuladas	✓ Semanal ✓ Medición lunes en la mañana	✓ Semanal ✓ Reportes lunes en la tarde
Satisfacción de los directores de las Instituciones	Nivel de Satisfacción \geq 4.0	Nivel de Satisfacción= Promedio entre 1 a 5 de 14 factores sobre el programa de sensibilización a la comunidad educativa		
Plan de mejora de los procesos				
Cada vez que se deba mejorar un proceso se deben seguir los siguientes pasos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el proceso a mejorar ✓ Determinada las oportunidades a mejorar y trabajar ✓ Documentar el proceso ✓ Analizar la información presentada ✓ Definir las acciones correctivas a plantear ✓ Aplicar las acciones correctivas ✓ Verificar si las acciones planteadas han sido efectivas ✓ Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso 				
Matriz de Actividades de Calidad				
Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividades de Control	
Acta de Proyecto	Guía de proyectos PMBOK		Aprobación del Sponsor	

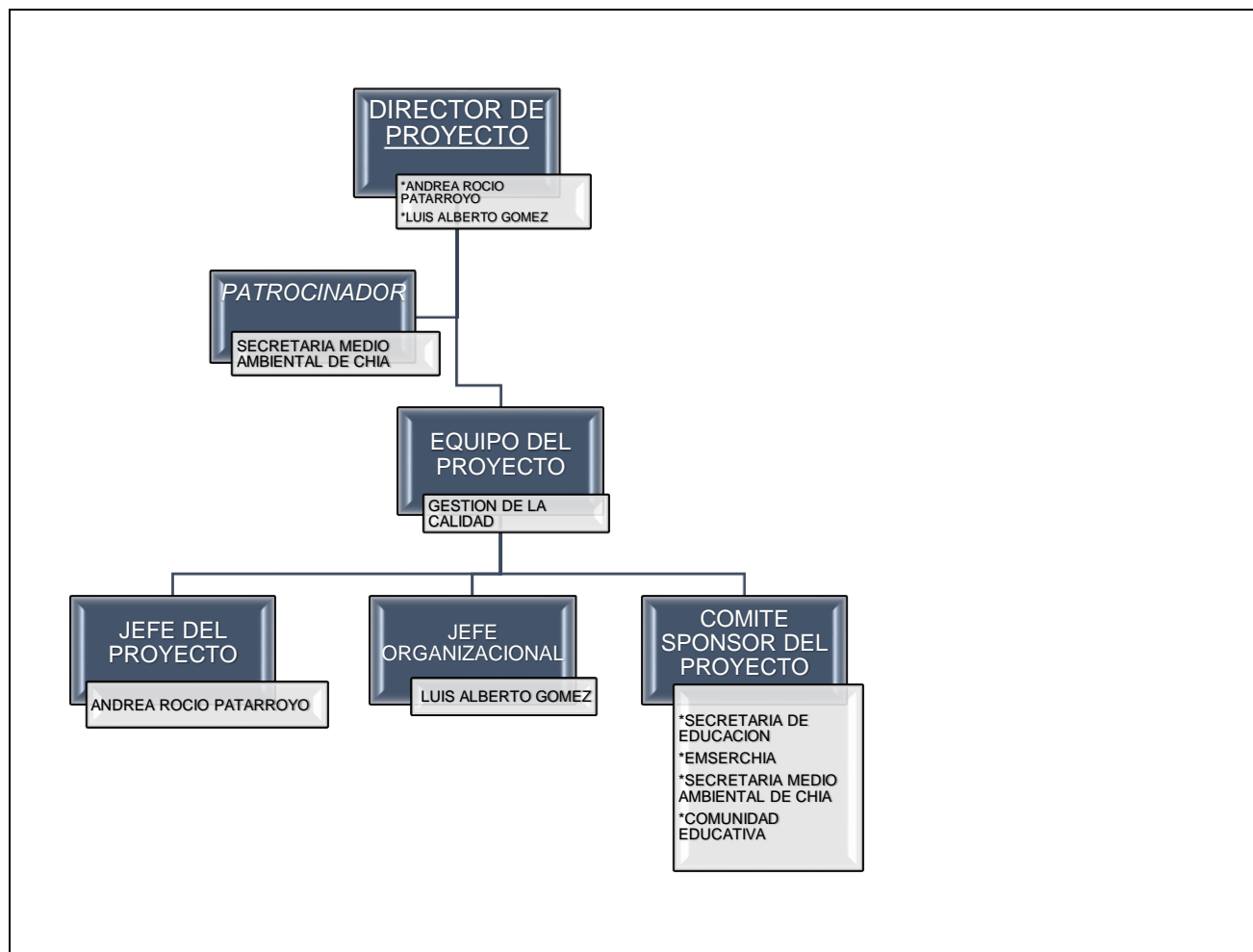
DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Plan de Gestión del Alcance	Guía de proyectos PMBOK		Aprobación del Sponsor
Informes de estado			Aprobación del Sponsor
Cierre del proyecto	Guía de proyectos PMBOK	Actas formales entregables	Aprobación del Sponsor
Lista de Necesidades			Revisión y aprobación del director del proyecto
Informe Mensuales	Formato exigidos y plateados por el director del proyecto	Revisión de modelos de formatos	Aprobación del director del proyecto
Informe Final	Formato exigidos y plateados por el director del proyecto	Revisión de modelos de formatos	Revisión y aprobación por parte del equipo del proyecto, patrocinador y beneficiarios.
Roles para la Gestión de la Calidad			
Rol N1 Sponsor	<p>Objetivos del Rol. Responsable del ejecutivo final y la calidad del proyecto</p> <p>Función del Rol. Revisar, aprobar y tomar acciones correctivas para la mejora de la calidad del proyecto</p> <p>Niveles de Autoridad. Alta</p> <p>Reporta a. Director del proyecto</p> <p>Supervisa. Gerente del proyecto</p> <p>Requisitos de habilidades. Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, responsabilidad y solución de conflictos</p> <p>Requisitos de Experiencia. Más de 5 años de experiencia</p>		
Rol N2	<p>Objetivos del Rol. Supervisar y gestionar operativamente la calidad del proyecto</p>		

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

<p>Director del Proyecto</p>	<p>Función del Rol. Revisar, supervisar y aceptar estándares y entregables y/o reprocesar y aplicar acciones para generar mejoras correctivas.</p> <p>Niveles de Autoridad. Alta</p> <p>Reporta a. Patrocinador</p> <p>Supervisa. Equipo de proyecto.</p> <p>Requisitos de habilidades. Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, responsabilidad, solución de conflictos y organización</p> <p>Requisitos de Experiencia. 1 año de experiencia en la realización y aplicación de proyectos</p>
<p>Rol N3</p> <p>Miembros del equipo del Proyecto</p>	<p>Objetivos del Rol. Elaborar los entregables con la calidad y las normas requeridas, según los estándares</p> <p>Función del Rol. Desarrollar y presentar los entregables</p> <p>Niveles de Autoridad. Media</p> <p>Reporta a. Director del proyecto</p> <p>Requisitos de habilidades. Compromiso y responsabilidad de acuerdo a sus funciones y los entregables asignados</p> <p>Requisitos de Experiencia. Especificas según los entregables.</p>
<p>Organización para la Calidad del Proyecto</p>	
Empty space for organizational chart	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



Documentos normativos para la Calidad

Procedimientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auditorias de procesos 2. Reuniones de aseguramiento de Calidad 3. Documentación de certificación de normas de Calidad 4. Resolución de Problemas 5. Procesos de Insepección
Plantillas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metricas de Calidad 2. Formatos de solicitudes de cambio par mejorar procedimientos de Calidad 3. Plan de gestión de Calidad 4. Plan de Control 5. Plan de mejoras basado en los objetivos
Formatos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metrica de Calidad 2. Plan de gestion de la Calidad 3. Línea base de la Calidad 4. Plan de Acciones de Auditorias

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Pautas de Inspección 6. Documentar acciones correctivas o preventivas 7. Encuestas
Checklists	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metricas 2. Auditorias 3. Acciones correctivas o preventias 4. Mejoras basados en los objetivos
Otros Documentos	
Procesos de Gestión de la Calidad	
Enfoque de Aseguramiento de la Calidad	<p>El aseguramiento de la calidad, se realizara monitoreando continuamente las actividades desarrolladas y presentadas por los diferentes integrantes del proyecto, de esta manera se tendran presente las necesidad de auditoria o las mejoras de los procesos, por lo tanto se formalizaran las solicitudes de cambio o las acciones correctivo y/o preventivas, es así como par finalizar se verificara continuamente que las solicitudes planteadas se hayan ejecutado y sean efectivas, para mejorar la calidad en el proyecto</p>
Enfoque de Control de la Calidad	<p>Este control se ejecutara revisando los entregables, por lo tanto se trabajara bajo la medición de métricas para informar y asegurar los procesos de calida, los entregables que han sido procesados serán revisados nuevamente para verificar la conformidad de estos; los defectos detectados, se procurará identificar las causas raices de estos para eliminar las fuentes de error, los reusltados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y preventivas</p>
Enfoque de mejora de procesos	<p>Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguira el siguiente procedimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el proceso - Plantear la posibilidad de mejora - Investigar información sobre el proceso - Analizar la información presentada - Delimitar y exponer las acciones correctivas para mejorar el proceso - Aplicar las acciones correctivas - Verificar las acciones propuestas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	- Estandarizar las mejoradas logradas para hacerlas parte del proceso.
--	--

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Tabla 5 Métrica de la Calidad

Métrica de la Calidad					
N ^o	Proceso	¿Qué se quiere medir?	Objetivo	Métrica	Fuente de Dato
1	Control de la Calidad	Aprobación de la alcaldía municipal	Aprobación del proyecto	Visto bueno del patrocinador	Acta de Constitución del proyecto
		Progreso de los entregables	Cumplir con los objetivos y las actividades planteadas	Número de entregables	Equipo de Proyecto, a través de los informes mensuales.
		Eficacia del Proyecto	Cumplir con los requisitos del proyecto	Avances del proyecto	Equipo del proyecto a través de los resultados de los entregables (fotos, formatos pdf)
		Disponibilidad de los recursos	Ejecutar el plan de proyecto	Cantidad de recursos	Ejecución del plan
		Cambios realizados	Ejecutar adecuadamente el alcance del proyecto	Porcentaje de cambios realizados	Formato de cambios
		Obras realizadas	Realizar y presentar las obras realizadas con las normas adecuadas	Obras culminadas	Arquitecto, en las reuniones mensuales a través de informes.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

		Capacitaciones	Realizar las capacitaciones de acuerdo a las temáticas planteadas	Capacitaciones realizadas	Equipo de proyecto a través de los resultados obtenidos en cada una de las capacitaciones
		Controles en obras	Realizar capacitar al personal de obra	Manual de seguridad	Arquitecto y salud ocupacional a través de los informes de capacitaciones dictadas.
		Aprobación de las instituciones educativas	Aprobación del proyecto ejecutado	Visto bueno de los interesados y beneficiados	Acta final del proyecto ejecutado
2	Control del Cronograma	Tiempos estimados	Ejecutar adecuadamente las actividades propuestas	Tiempos planeados para el proyecto	Equipo de proyecto a través de los formatos de sustentación de actividades.
		Recursos de actividades	Administrar los recursos	Recursos para las actividades	Presupuesto y gasto de las actividades
		Tiempos de los talleres planteados	Presentar y cumplir adecuadamente los objetivos del proyecto	Conferencias realizadas	Resultados evaluativos de los talleres dictados a la comunidad educativa

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

		Entregables del proyecto	Ejecutar adecuadamente el cronograma	Plan de desarrollo de actividades a realizar	Equipo de proyecto a través de los ejecutables a realizar
		Cumplimiento de los plazos establecidos	Manejar adecuadamente los tiempos establecidos	Índice de desempeño del cronograma	Cronograma
		Cierre formal del proyecto	Comprobar la culminación de los procesos	Presentación de los avances y cierres del proyecto	Cronograma y lista de entregas.
3	Control de costos	Cumplimiento de los costos	Manejo de los costos asignados	Registro de ejecución de los costos	Línea base de costos
		Control de presupuesto	Ejecutar y controlar los recursos económicos asignados	Porcentaje de aprobación de recursos monetarios	Línea base de costos
4	Gestión de los interesados	Satisfacción del Sponsor	Cumplimiento de Calidad	Porcentaje de Satisfacción	Presentación de informe de aprobación por parte del patrocinador.
		Satisfacción de las Instituciones educativas	Cumplimiento de las propuestas planteadas	Porcentaje de Satisfacción	Encuestas y entrevistas realizadas a los

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

					directores de las instituciones beneficiadas
5	Cierre formal del proyecto	Control del cronograma	Completar y aprobar cada ítem presentado	Fecha de entrega de los productos entregados	Documento de recepción.

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tabla 6 Lista de Verificación de la Calidad

LISTA DE VERIFICACION DE CALIDAD									
MANEJO Y AHORRO DE AGUA EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA									
No.	Descripción del Cumplimiento	Cumple				Registro/ Comentarios/ Observaciones	Tipo de Evidencia		
		SI	NO	PARCIAL	N/A		Visual	Documento	Muestreo Análisis
Abastecimiento de Aguas									
1.	¿El Colegio cuenta con medidores de Volumen de agua o dispositivos de medición?								
2.	¿El consumo de agua es menor que el volumen permitido?								
3.	Si el agua se recibe por parte del municipio, ¿se cuenta con contrato de conexión?								
4.	¿El medidor tiene registro ante la autoridad local?								
Manejo del agua en la Instalación									
5.	¿El colegio cuenta con tanques de almacenamiento de agua?								
6.	¿El Colegio cuenta con un programa de ahorro y uso eficiente del agua?								

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

7.	¿El colegio cuenta con un plano actualizado en donde se localicen la infraestructura hidráulica?								
8.	¿Se ha realizado alguna transmisión de los títulos de concesión?								
No.	Descripción del Cumplimiento	Cumple				Registro/ Comentarios/ Observaciones	Tipo de Evidencia		
		SI	NO	PARCIAL	N/A		Visual	Documento	Muestreo Análisis
Aguas Residuales									
9.	¿El Colegio cuenta con un plano actualizado en donde se localicen los drenajes?								
10.	¿Se da tratamiento de agua residual de proceso previa a ser vertido a un cuerpo receptor o a la red municipal?								
11.	¿Esta descarga cumple con los límites máximo permisibles?								
12.	¿Se tiene croquis y descripción de los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales?								
13.	¿Se cuenta con la documentación que evidencia las condiciones de cantidad y calidad de la								

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	descarga de aguas residuales?								
14.	¿Se cuenta con permiso de descarga de aguas residuales?								
15.	¿Se cuenta con el registro, monitoreo continuo y control de las descargas de aguas residuales de proceso que se viertan a las redes públicas de alcantarillado?								
No.	Descripción del Cumplimiento	Cumple				Registro/ Comentarios/ Observaciones	Tipo de Evidencia		
		SI	NO	PARCIAL	N/A		Visual	Documento	Muestreo Análisis
Aguas Residuales									
16.	¿En caso de descargar a un cuerpo de agua natural, el colegio tiene el permiso de descarga de aguas residuales señalando en la Ley de aguas Nacionales y su Reglamento?								
17.	¿Se realizan monitoreo de las descargas residuales determinando el promedio diario y mensual de acuerdo a lo establecido en la norma, conservando los registros correspondientes?								

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

18.	¿Se cuenta con personal capacitado en materia de tratamiento y ahorro de aguas?								
19.	¿Se cuenta con un programa de capacitación en el tema de agua para el personal involucrado con el aprovechamiento de este recurso y su descarga?								
20.	¿Se llevan indicadores ambientales en el tema de consumo de agua?								
21.	¿Se llevan indicadores ambientales en el tema de agua residual?								
No	Descripción del Cumplimiento	Cumple				Registro/ Comentarios/ Observaciones	Tipo de Evidencia		
		SI	NO	PARCIAL	N/A		Visual	Documento	Muestreo Análisis
Información para la Revisión									
22	¿Resultados de auditorías?								
23	¿Retroalimentación al Colegio?								
24	¿Desempeño de los procesos y conformidad del ahorro?								
25	¿Acciones de seguimiento de revisiones?								
27	¿Recomendaciones para la mejora?								

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Actualización a los documentos del proyecto. Los documentos susceptibles de posibles cambios son los siguientes; estos deben contar con la aprobación del director del proyecto.

- Registro de Interesados
- Matriz de Asignación de Responsabilidades
- EDT/WBS y Diccionario del EDT/WBS

4.5.2 Realizar el aseguramiento de la Calidad

Entradas

Plan de gestión de la Calidad (Salida sección 4.5.1)

Métricas de calidad (Salida sección 4.5.1)

Herramientas y Técnicas

Herramientas de gestión y control de calidad

Auditorias de calidad

Análisis de procesos

Salidas

En el momento de realizar mejoras o correctivos se efectuarán posiblemente a los siguientes procesos.

Solicitudes de Cambio

Actualización al plan para la dirección del proyecto

Actualización de documentos del proyecto

4.5.3 Control de Calidad

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Métricas de Calidad (Salida sección 4.5.1)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)

Lista de verificación de la calidad (Salida sección 4.5.1)

Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.13)

Entregables (Salida sección 4.2.5)

Herramientas y Técnicas

Inspección

Revisión de solicitudes de cambio aprobadas

Salidas

Medición de control de calidad, documentos del proyecto, entregables verificados, información del desempeño del trabajo, actualizaciones al plan de dirección del proyecto.

Las modificaciones a realizar a los procesos mencionados, se emiten en documentos que son el resultado de la aplicación de las actividades de control de la calidad. Para la presentación de estos documentos se deben utilizar los formatos establecidos como salidas de la sección 4.5.1

4.6 Gestión de los Recursos Humanos

4.6.1 Plan de Gestión de los Recurso Humanos

Entradas

Plan para la gestión del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Organigrama y descripciones de puestos de trabajo

Juicios de expertos

Reuniones

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

Plan de gestión de los recursos humanos Esta será la guía para definir, adquirir, dirigir y liberar los recursos humanos

Tabla 7 Plan de Gestión de los Recursos Humanos

PLAN DE RECURSOS HUMANOS					
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.				
Rol en el Proyecto	Gerente del Proyecto (Andrea Patarroyo Martínez)				
Funciones y responsabilidades principales					
<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la ejecución y entrega del proyecto • Reportar directamente al Sponsor sobre los avances y resultados del proyecto • Responsable de la definición del personal que integra el equipo del proyecto su organización y gestión. • Controla la información de gastos del proyecto • Dirige y aprueba el proceso de adquisición para la contratación de empresas especializada (tercerización) • Responsable de la ejecución del control de la calidad. • Responsable de la gestión de las comunicaciones • Responsable de ejecutar compras y adquisiciones al proyecto • Su trabajo finaliza con la aprobación y exposición del proyecto 					
Competencias Requeridas					
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante de Gestión de Proyectos • Conocimientos en programas como Project • Manejo y direccionamiento de personal 					
Disponibilidad					
100% durante el desarrollo y la ejecución del proyecto					
Descripción del puesto	Externo	Número	Fecha de Ingreso	Fecha de Retiro	Tiempo Requerido
	Interno				
Gerente del Proyecto	Interno	1	15/3/2017	1/9/2017	217 horas

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Rol en el Proyecto	Jefe Organizacional (Luis Alberto Gómez)
---------------------------	---

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Funciones y responsabilidades principales					
<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la ejecución del proyecto • Reportar directamente al director sobre los avances y resultados del proyecto • Asegurador de la calidad del proyecto • Responsable de la elaboración del diseño y maqueta del sistema hídrico • Su trabajo finaliza con la aprobación y exposición del proyecto 					
Competencias Requeridas					
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante de Gestión de Proyectos • Conocimientos en programas como Project • Conocimientos en Ingeniería 					
Disponibilidad					
100% durante el desarrollo y la ejecución del proyecto					
Descripción del puesto	Externo	Número	Fecha de Ingreso	Fecha de Retiro	Tiempo Requerido
	Interno				
Jefe Organizacional	Interno	1	15/3/2017	1/9/2017	239 horas

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.6.2 Adquirir el Equipo del Proyecto

Entradas

Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)

Factores Ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Asignación previa

Análisis de decisiones basadas en los requisitos y responsabilidades de cada rol.

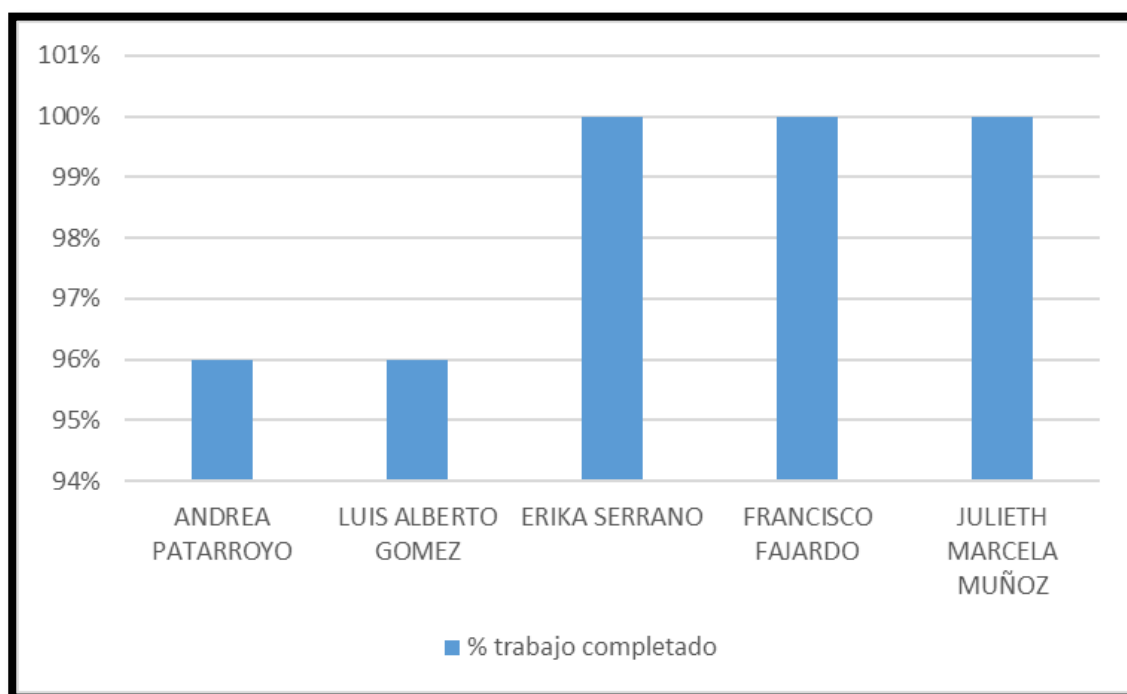
Salidas

Asignaciones de personal al proyecto Mencionada n la sección 4.6.1

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Calendario de Recursos Según el cronograma aplicado en la gestión del proyecto, se deduce el tiempo de cada recurso, en este se incluyen los recursos externos, como es el caso juicios de expertos. De la siguiente manera.

Ilustración 12 Estado de los Recursos



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Ilustración 13 Recursos

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
ANDREA PATARROYO	mié 15/03/17	vie 1/09/17	9 horas
LUIS ALBERTO GOMEZ	mié 15/03/17	vie 1/09/17	10 horas
ERIKA SERRANO	mié 15/03/17	mié 12/04/17	0 horas
FRANCISCO FAJARDO	lun 17/04/17	jue 27/04/17	0 horas
JULIETH MARCELA MUÑOZ	lun 17/04/17	jue 27/04/17	0 horas

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.6.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto

Entradas

Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)

Asignación de personal al proyecto (Salida sección 4.6.2)

Calendario de Recursos (Salida sección 4.6.2)

Herramientas y Técnicas

Habilidades Interpersonales

Capacitaciones

Liderazgo

Disposición en reuniones

Salidas

Evaluaciones del Desempeño. Las diferentes tareas se desarrollaron por los integrantes del proyecto sin tener mayor complicación. Cada quien cumplió las funciones, por tratarse de un desarrollo de corto tiempo. Los más involucrados son los integrantes del proyecto, los cuales han rotado funciones y compartida información para llevar a fin término el desarrollo del proyecto.

4.6.4 Gestionar del Equipo del Proyecto

Entradas

Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)

Asignaciones de personal al proyecto (Salida sección 4.6.2)

Informe del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)

Herramientas y Técnicas

Habilidades Interpersonales

Salidas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

En el personal directo no se realizan cambios.

4.7 Gestión de las Comunicaciones

4.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Registro de Interesados (Salida sección 4.10.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Análisis de requisitos de las comunicaciones

Tecnologías de la comunicación

Reuniones

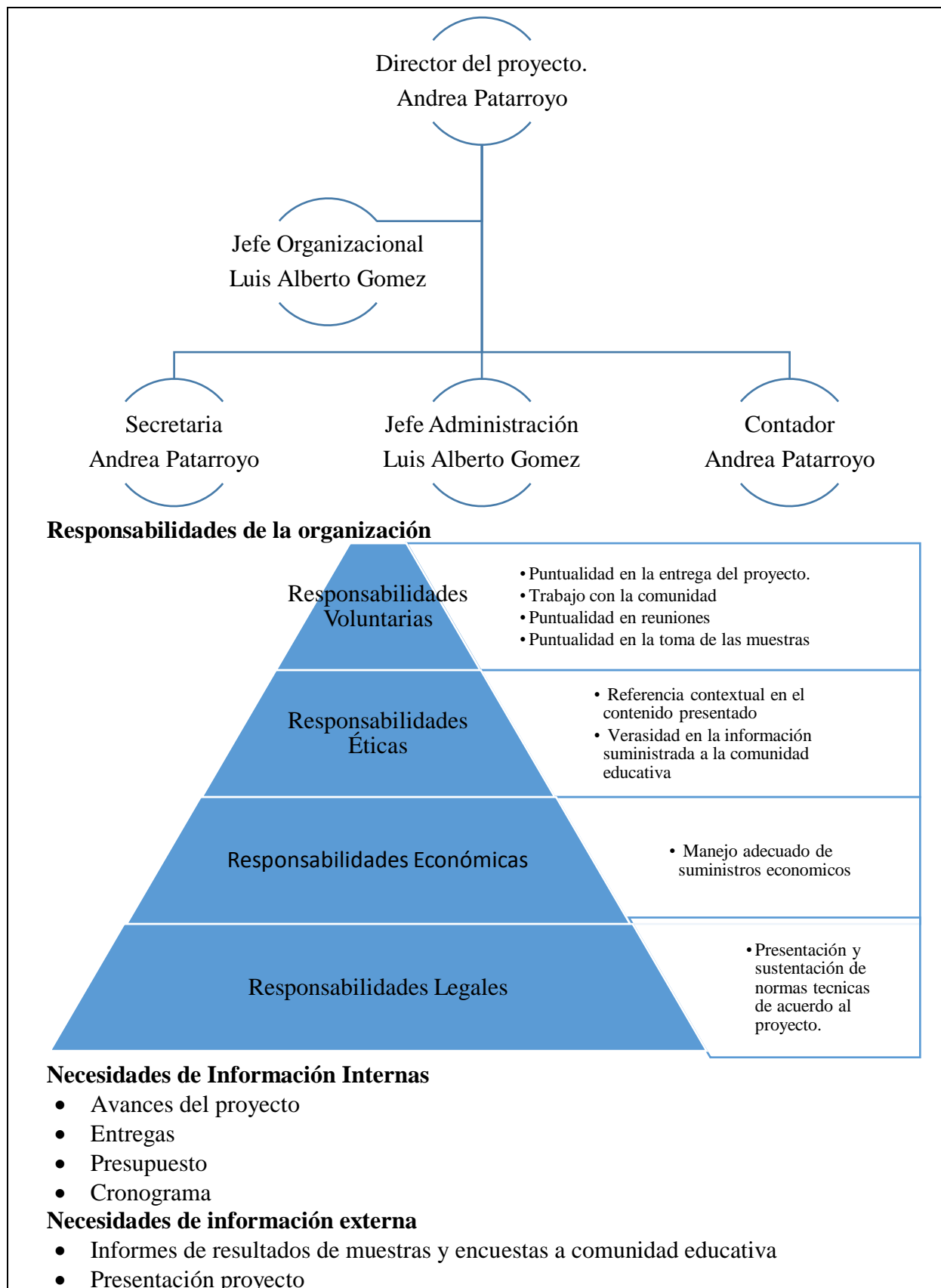
Métodos de Comunicación

Salidas

Ilustración 14 Plan de Gestión de las Comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES	
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Planificación de las Comunicaciones El director del proyecto debe considerar la cantidad de canales de comunicación necesarios, para este proyecto se proponen los siguientes. <ul style="list-style-type: none">• Video llamadas• Reuniones con el tutor, director de la especialización y equipo de trabajo.• Correos• Publicaciones en la plataforma universitaria• Búsquedas• Exposiciones Requisitos de comunicación.	
Organigrama	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Presentación propuesta educativa

Necesidades de Información

La información a comunicar serán los cambios en el cronograma, presupuestos, planeación de fechas de actividades curriculares en la institución educativa y resultados de estas.

Estos deben presentarse en las reuniones programadas y con la plantilla de plan de comunicaciones. (Anexo 2)

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.7.2 Gestión de las Comunicaciones

Entradas

Plan de gestión de las Comunicaciones (Salida sección 4.7.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)

Herramientas y Técnicas

Tecnologías de la comunicación

Modelos de comunicación

Sistemas de gestión de la información

Informar el desempeño

Salidas

Los documentos sujetos a posibles modificaciones son los siguientes y deben estar aprobado en primera instancia por el director del proyecto. **Comunicaciones del proyecto, actualización del plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto.**

4.7.3 Control de las Comunicaciones

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)

Comunicaciones del proyecto (Salida sección 4.7.2)

Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)

Herramientas y Técnicas

Juicios de expertos

Reuniones

Salidas

Los documentos sujetos a posibles cambios de acuerdo a las modificaciones que se generan como resultado del control de las comunicaciones son: **actualización al plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto, informe de desempeño del trabajo.**

4.8 Gestión de los Riesgos

4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Herramientas y Técnicas

Técnicas analíticas

Juicios de expertos

Reuniones

Salidas

Plan de Gestión de Riesgos

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tabla 8 Plan de Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Descripción de la metodología de gestión del riesgo a ser usada	
Alcances <ul style="list-style-type: none"> • La identificación, priorización y seguimiento de los riesgos más críticos serán realizados por el director del proyecto del proyecto • Las acciones a tomar serán aprobadas por el jefe organizacional • El proceso de gestión de Riesgo debe ser definido e implementado por los miembros de la organización del proyecto 	
Herramientas <ul style="list-style-type: none"> • Opinión alta gerencia • Lista de verificación • Juicios de Expertos • Check list riesgos potenciales • Análisis de los supuestos identificados • Reuniones 	
Fuentes de Datos <ul style="list-style-type: none"> • La identificación de todos los riesgos se realizó por parte de la organización del proyecto 	
Roles y Responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto: Responsable de identificar, priorizar y seguir los riesgos, de igual manera proponer acciones para afrontar los riesgos identificados. • Jefe Organizacional. Aprueba acciones para mitigar los riesgos 	
Acción del manejo del Riesgo #1 Cruce de horarios por parte del equipo investigador	
Líder del Equipo Director del Proyecto	
Miembros del Equipo Jefe Organizacional Director del Proyecto	
Soporte Definir en el cronograma, reuniones mensuales para la revisión de aportes del proyecto	
Acción del manejo del Riesgo #2 No aceptación del proyecto, para realización de estudio, por parte de los directores de las instituciones educativas.	
Líder del Equipo Jefe Organizacional	
Miembros del Equipo Director del Proyecto Jefe Organizacional	
Soporte Definir en las reuniones las posibles instituciones a visitar, llegando a la definir una sola, teniendo en cuenta que el plazo máximo para esto será de 15 días calendario.	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Acción del manejo del Riesgo #3 Sistema inadecuado para la toma del registro del consumo del agua en las instituciones educativas.
Líder del Equipo Jefe Organizacional
Miembros del Equipo Jefe Organizacional
Soporte Definir y presentar esquema de sistema para registro de pruebas.
Acción del manejo del Riesgo #4 Deficiencia en la comunicación del equipo del proyecto
Líder del Equipo Director del proyecto
Miembros del Equipo Jefe Organizacional Director del proyecto
Soporte Definir la comunicación sobre la planilla del Anexo 2, presentada para cada reunión de trabajo
Acción del manejo del Riesgo #5 Deficiencias en el clima organizacional
Líder del Equipo Director del proyecto
Miembros del Equipo Jefe Organizacional Director del proyecto
Soporte Buscar estrategias de bienestar e incentivos
Acción del manejo del Riesgo #6 Daños en las bombas de suministro de agua en las instituciones educativas, el día de la muestra
Líder del Equipo Jefe Organizacional
Miembros del Equipo Jefe Organizacional
Soporte Solicitud de revisión de las bombas una semana antes a la institución educativa
Acción del manejo del Riesgo #7 Insuficiencia en la elaboración del presupuesto del proyecto
Líder del Equipo Director del Proyecto
Miembros del Equipo Director del Proyecto
Soporte Revisión del presupuesto antes de iniciar el proyecto
Acción del manejo del Riesgo #8 Personal con deficiencias en competencias
Líder del Equipo Director del Proyecto
Miembros del Equipo Director del Proyecto Jefe Organizacional
Soporte Capacitación al personal con ayudas virtuales y por parte de expertos.
Acción del manejo del Riesgo #9 Paros o huelgas por parte de funcionarios públicos
Líder del Equipo Director del Proyecto
Miembros del Equipo Director del Proyecto
Soporte Retomo de actividad una vez suspendidas las actividades de huelgas
Acción del manejo del Riesgo #10 Inadecuado apoyo por parte del revisor del proyecto
Líder del Equipo Director del Proyecto
Miembros del Equipo



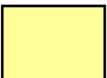
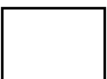
DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Director del Proyecto Jefe Organizacional
Soporte Apoyo de juicios de expertos externos al proyecto
Presupuesto. El presupuesto de Contingencia asignado para los riesgos del proyecto será de un 20% del costo total del proyecto.
<p>Sincronización</p> <p>El director del proyecto está encargado de identificar y gestionar los riesgos del proyecto a lo largo del ciclo de vida, lo cual implica una supervisión continua para detectar nuevos riesgos.</p> <p>Los puntos a revisar serán revisados semanalmente, en donde se informa el rendimiento del trabajo y la situación de los riesgos propuestos con su respectivo plan de contingencia y acciones a realizar.</p>

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

De igual manera como completo al plan de gestión de riesgos se realiza un análisis también de los posibles riesgos de proyecto en el caso de ser ejecutado el Diseño del sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas del municipio de Chía Cundinamarca. Para esto se utilizará una escala numérica que se obtendrá de la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo por el impacto que ocasionará este. Esto entregará un valor numérico que se clasificará de la siguiente manera:

Ilustración 15 Cuadro de Comando de Riesgos

	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo. (15-25)
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto. (9-14)
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas. (3-8)
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida. (1-2)

(MINSA)

En la siguiente ilustración se aprecia la escala de riesgos en la matriz de probabilidades e impacto en el proyecto.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

			GRAVEDAD (IMPACTO)				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
APARICIÓN (probabilidad)	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

(MINSA) (Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.8.2 Identificación de Riesgos

Entradas

Plan de gestión de riesgo (Salida sección 4.8.1)

Plan de gestión del cronograma (Salida sección 4.3.1)

Plan de gestión de los costos (Salida sección 4.4.1)

Plan de gestión de la calidad (Salida sección 4.5.1)

Plan de gestión de los recursos humanos (salida sección 4.6.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Estimación del costo de las actividades (Salida sección 4.4.2)

Estimación de la duración de las actividades (Salida sección 4.3.5)

Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)

Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)

Herramientas y Técnicas

Revisión de la documentación

Análisis con lista de verificación

Análisis de supuestos

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Juicios de expertos

Salidas

Categorización de los Riesgos en el Proyecto

Tabla 9 Categorización de los Riesgos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS-CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PROYECTO	
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
Riesgos Técnicos de calidad o de rendimiento <ul style="list-style-type: none">• Desconocimiento por parte de los estudiantes sobre programas para desarrollar ítems del proyecto (Project, Excel, office)• Falencias en el diseño del proyecto• Daños en los cómputos de trabajo, durante el diseño del proyecto• No contar con los conocimientos acerca de ingeniería• Daños en los cómputos de trabajo, durante el diseño del proyecto• Conocimientos inadecuados sobre presupuestos	
Riesgos en la gerencia del proyecto <ul style="list-style-type: none">• Planteamiento de objetivos y metas no alcanzables.• Desconocimientos en la elaboración de proyectos• Asesoría inadecuada, por parte del tutor asignado por la universidad, durante el diseño del proyecto• Rechazo del proyecto por parte de la universidad.• Desconocimiento de reglamentos jurídicos o leyes durante el diseño del proyecto• Deficiencias en la comunicación del equipo• Discordias entre los miembros del equipo del proyecto, durante el diseño del proyecto	
Riesgos Organizacionales <ul style="list-style-type: none">• Cruce de horarios por parte del equipo investigador, del proyecto, durante el diseño del proyecto.• Disponibilidad de fondos para ejecutar el proyecto• Rechazo del presupuesto presentado para la ejecución del sistema• Inadecuada promoción del proyecto, para su ejecución y puesta en marcha	
Riesgos Externos <ul style="list-style-type: none">• Paros, huelgas por parte de las instituciones educativas	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

- Rechazo de la propuesta de estudio de consumo de agua por parte de las instituciones educativas
- Falla en la prestación de servicio de agua, el día de la muestra.
- Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.
- Resistencia a la modificación de la infraestructura fontanera de la institución, al momento de poner en marcha el desarrollo del sistema
- Deterioro de las tuberías, al momento de ejecutar el sistema de recirculación de aguas grises.
- Inconsistencia estructural en los planos institucionales, para la ejecución del sistema
- Recorte presupuestal a nivel gubernamental, al momento de ejecutar el sistema
- Falta de colaboración por parte de los entes gubernamentales y miembros de los sectores públicos para participar en la investigación, durante el diseño del proyecto
- Nivel freático inadecuado, para la construcción del sistema
- Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Tabla 10 Identificación de Riesgos Análisis DOFA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS – ANÁLISIS FODA	
PROYECTO	DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una propuesta innovadora y de interés ambiental • Excelente trato y correlación en los miembros del equipo del proyecto • Conocimientos claros en proyectos enfocados en PMBOK y manejo de herramientas ofice
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de dedicación por parte de los integrantes del equipo ha disminuido debido a actividades laborales, lo cual retrasa la presentación de aportes semanales, esto implica un doble esfuerzo para cumplir con las metas propuestas. • El tiempo dedicado por parte del tutor encargado de la revisión del proyecto ha disminuido, lo que implica contar y acudir a diferentes entes educativos y personas externas para el apoyo de este, generando un sobre costo al presupuesto. • El paro realizado por parte de los educadores públicos retraso la elaboración del estudio del proyecto

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • El interés por parte de las instituciones educativas, permite generar un apoyo a la propuesta planteada • Al ser un tema de interés ambiental genera buena acogida por parte de la comunidad educativa • Al ser un tema de interés ambiental y una propuesta innovadora genera acogida y apoyo por parte de funcionarios públicos del municipio de Chía Cundinamarca • Al ser una temática de impacto ambiental permite generar conocimientos hacia leyes enfocadas en la protección y el sostenimiento del recurso hídrico. • Generar un aporte medioambiental al cuidado y sostenimiento del agua. • Generar un antecedente para futuros proyectos medioambientales. • En el municipio se están creando nuevas obras enfocadas en el mejoramiento del suministro del agua, lo cual puede hacer que este proyecto sea de interés local. • Ser una oportunidad de negocio • Al momento de elaborar el sistema, ser una fuente de negocios y de oportunidad laboral para la comunidad
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • La economía del país no es estable, por lo tanto, los recursos asignados para el proyecto no son garantizados. • Al momento de elaborar el sistema se debe contar con una fuente de financiación alta. • Posibles proyectos similares a un costo más bajo. • Demora en la aprobación de la implementación del sistema y/o en la entrega de los recursos económicos, tiempo en el cual se puede presentar variación en el presupuesto (Nuevos impuestos, variación del IVA, IPC, Mano de obra) • Falta de análisis objetivo por parte de los patrocinadores de los costos versus beneficios económicos. • Al momento de elaborar el sistema, no contar con planos de infraestructura institucional, lo cual genere un costo de estudio de esta • Oposición de la comunidad ante el proyecto, por considerar otras necesidades de mayor relevancia (pavimentación vías, rutas escolares, dotación de comedores comunales)

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.8.3 Análisis Cualitativo de los Riesgos

Entradas

Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)

Herramientas y Técnicas

Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos

Matriz de probabilidad e impacto

Evaluación de la calidad de los datos de los riesgos.

Categorización de los riesgos

Evaluación de la urgencia de los riesgos

Juicio de expertos

Salidas

Actualización a los documentos del proyecto. Del análisis cualitativo de los riesgos, en el momento de ser necesario se deben actualizar el registro de los riesgos y el registro de supuestos, estas actualizaciones se realizan con la autorización de los autores del proyecto.

A continuación, se realiza un análisis cualitativo de los riesgos que tiene el presente proyecto.

Tabla 11 Análisis Cualitativo de los Riesgos

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

MATRIZ DE RIESGOS

RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Cruce de horarios por parte del equipo investigador, del proyecto, durante el diseño del proyecto.	3	3	9	Importante
Paro maestros (atraso en el proceso investigativo)	4	3	12	Importante
Falla en la prestación de servicio de agua, el día de la muestra.	1	4	4	Apreciable
Rechazo del proyecto por parte de la universidad.	5	4	20	Muy grave
Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.	5	5	25	Muy grave
Asesoría inadecuada, por parte del tutor asignado por la universidad, durante el diseño del proyecto	4	4	16	Muy grave
Rechazo del presupuesto presentado para la ejecución del sistema	3	4	12	Importante
Inadecuada promoción del proyecto, para su ejecución y puesta en marcha	3	4	12	Importante
Resistencia a la modificación de la infraestructura fontanera de la institución, al momento de poner en marcha el desarrollo del sistema	3	5	15	Muy grave
Desconocimiento por parte de los estudiantes sobre programas para desarrollar ítems del proyecto (project, excel, office)	1	3	3	Apreciable
Deterioro de las tuberías, al momento de ejecutar el sistema de recirculación de aguas grises.	2	5	10	Importante
Rechazo de la propuesta de estudio de consumo de agua por parte de las instituciones educativas	2	4	8	Apreciable
Falencias en el diseño del proyecto	1	2	2	Marginal
Inconsistencia estructural en los planos institucionales, para la ejecución del sistema	1	5	5	Apreciable
Recorte presupuestales a nivel gubernamental	3	5	15	Muy grave
Conocimientos inadecuados sobre presupuestos	1	4	4	Apreciable
Falta de colaboración por parte de los entes gubernamentales y miembros de los sectores públicos para participar en la investigación, durante el diseño del proyecto	2	3	6	Apreciable
Planteamiento de objetivos y metas no alcanzables.	2	2	4	Apreciable
Daños en los computos de trabajo, durante el diseño del proyecto	1	2	2	Marginal
Desconocimiento de reglamentos jurídicos o leyes durante el diseño del proyecto	1	3	3	Apreciable
Deficiencias en la comunicación del equipo	1	1	1	Marginal
Discordias entre los miembros del equipo del proyecto, durante el diseño del proyecto	2	3	6	Apreciable
Nivel freático inadecuado, para la construcción del sistema	2	4	8	Apreciable
Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.	5	1	5	Apreciable

(MINSA) (Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.8.4 Análisis Cuantitativo de los Riesgos

Entradas

Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)

Plan de gestión del cronograma (Salida Sección 4.3.1)

Plan de gestión de los costos (salida sección 4.4.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)

Herramientas y Técnicas

Técnicas de recopilación y representación de datos

Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado

Juicio de expertos

Salidas

Ver grafica Salida sección 4.8.3

4.8.5 Planificar las respuestas a los Riesgos

Entradas

Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)

Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)

Herramientas y técnicas

Estrategias para riesgos negativos o amenazas

Estrategias para riesgos positivos u oportunidades

Estrategia de respuesta a contingencias

Juicio de expertos

Salidas

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Actualización al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto. Estos son los documentos que son susceptibles a cambios de acuerdo a los resultados de los análisis a riesgos hechos anteriormente. A continuación, se muestra un plan de respuesta a los riesgos.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tabla 12 Plan de Respuestas a los Riesgos

RIESGO	PLAN DE RESPUESTAS AL RIESGO	Nivel de Riesgo
Cruce de horarios por parte del equipo investigador, del proyecto, durante el diseño del proyecto.	Programación de entregas de aportes al proyecto.	Importante
Paro maestros (atraso en el proceso investigativo)	Ajustes a tiempos dispuestos por parte de la institución educativa	Importante
Falla en la prestación de servicio de agua, el día de la muestra.	Revisión del sistema, una semana antes, para ejecutar reparaciones	Importante
Rechazo del proyecto por parte de la universidad.	Realizar modificaciones sugeridas por parte de los entes educativos	Importante
Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.	Presentación de propuesta a entes gubernamentales	Importante
Asesoría inadecuada, por parte del tutor asignado por la universidad, durante el diseño del proyecto	Contratación de juicios de expertos	Importante
Rechazo del presupuesto presentado para la ejecución del sistema	Revisión del presupuesto antes de iniciar el proyecto	Importante
Inadecuada promoción del proyecto, para su ejecución y puesta en marcha	Establecer equipo de campaña de promoción capacitado y con experiencia	Importante
Resistencia a la modificación de la infraestructura fontanera de la institución, al momento de poner en marcha el desarrollo del sistema	Buscar estrategias de promoción, destacando la importancia de la ejecución de este.	Importante
Desconocimiento por parte de los estudiantes sobre programas para desarrollar ítems del proyecto (project, excel, office)	Establecer equipo de trabajo, capacitado y con experiencia	Importante
Deterioro de las tuberías, al momento de ejecutar el sistema de recirculación de aguas grises.	Establecer estudios al sistema de tuberías antes de ejecutar el sistema	Importante
Rechazo de la propuesta de estudio de consumo de agua por parte de las instituciones educativas	Establecer estrategias de promoción, sobre la importancia de este, de igual manera acudir a diferentes instituciones educativas	Importante
Falencias en el diseño del proyecto	Revisar el diseño del proyecto antes de iniciar con el desarrollo de este	Importante
Inconsistencia estructural en los planos institucionales, para la ejecución del sistema	Realizar estudio y revisión de planos antes de la ejecución del proyecto	Importante
Recorte presupuestales a nivel gubernamental	Análisis de otros posibles patrocinadores del proyecto.	Importante
Conocimientos inadecuados sobre presupuestos	Establecer equipo de trabajo, capacitado y con experiencia	Importante
Falta de colaboración por parte de los entes gubernamentales y miembros de los sectores públicos para participar en la investigación, durante el diseño del proyecto	Identificar los posibles entes que contribuyan en la investigación primaria del proyecto.	Importante
Planteamiento de objetivos y metas no alcanzables.	Revisión antes de iniciar el diseño del proyecto sobre lo que se desea alcanzar y realizar	Importante
Daños en los computos de trabajo, durante el diseño del proyecto	Tener respaldo de los equipos de cómputo y contar con herramientas de almacenamiento en la nube	Importante
Desconocimiento de reglamentos jurídicos o leyes durante el diseño del proyecto	Revisiones constantes de normas y leyes que se ajusten al proyecto	Importante
Deficiencias en la comunicación del equipo	Revisar el plan de comunicaciones del proyecto antes de iniciar este.	Importante
Discordias entre los miembros del equipo del proyecto, durante el diseño del proyecto	Buscar estrategias de bienestar e incentivos	Importante
Nivel freático inadecuado, para la construcción del sistema	Realizar estudio de terrenos antes del inicio de la estructuración del proyecto	Importante
Cambios de administrativos en los entes gubernamentales, al momento de implementar el sistema.	Presentación del proyecto a los nuevos representantes.	Importante

(MINSAs) (Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.8.6 Control de los Riesgos

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)

Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)

Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.7.3)

Herramientas y Técnicas

Reevaluación de los riesgos

Auditoria de los riesgos

Medición del desempeño técnico

Reuniones

Salidas

Información del desempeño del trabajo, actualización al plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto. Los anteriores documentos se encuentran sujetos a ser ajustados en caso de requerirlo, estos cambios están sujetos a la autorización de los autores del proyecto. De igual manera se extraerán algunas solicitudes de cambio que pueden ser de tipo correctivo o preventivo recomendado.

4.9 Gestión de las Adquisiciones

4.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Registro de riesgos (Sección 4.8.2)

Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Estimación de costo de las actividades (Sección 4.4.2)

Factores ambientales de la empresa (Entrada sección 4.1.1)

Registro de Interesados (Salida sección 4.1.01.1)

Herramientas y Técnicas

Juicio de Expertos

Reuniones

Salidas

La entrega de este proyecto, es un diseño de un sistema de recirculación de aguas grises el cual será expuesto en una maqueta, los materiales solicitados o requeridos son de fácil acceso por lo tanto no se requiere de proveedores mayoristas.

Es así que no se generar contratos, pero si se maneja cotizaciones de precios de diferentes puntos de venta y facturación legal.

4.9.2 Realizar Adquisiciones

Entradas

Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)

Plan de gestión de las adquisiciones (Salida sección 4.9.1)

Herramientas y Técnicas

Juicios de expertos

Revisión de Cotizaciones

Salidas

Una vez realizado el proceso de las adquisiciones, se debe tener como resultado la selección del proveedor, el cual debe cumplir con requisitos básicos.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4.9.3 Control de las Adquisiciones

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Solicitud de cambios aprobados (Salida sección 4.1.5)

Herramientas y Técnicas

Sistemas de pago

Costos

Salidas

Se debe realizar un seguimiento de acuerdo a los precios y calidades propuestas por cada uno de los proveedores, así mismo los suministros en los almacenes con el fin de no generar demoras en las compras.

Es importante tener en cuenta la calidad de los productos adquiridos, de este tipo de procesos se pueden generar solicitudes de cambios.

4.9.4 Cierre de las Adquisiciones

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Documentos de las adquisiciones (Salida sección 4.9.1)

Herramientas y Técnicas

Negociación de las adquisiciones

Sistema de gestión de riesgos

Salidas

Todo tipo de adquisiciones en el proyecto debe estar sustentado con facturación legal.

4.10 Stakeholders

4.10.1 Identificar los Stakeholders

Entradas

Acta de constitución del proyecto (Salida Sección 4.1.1)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Documento de las adquisiciones (Salida sección 4.9.1)

Herramientas y Técnicas

Análisis de interesados

Juicio de expertos

Reuniones

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Salidas

Tabla 13 Interesados en el Proyecto

INTERESADO	CLASIFICACIÓN DEL INTERESADO	INTERES EN EL PROYECTO	GRADO DE INFLUENCIA	PARTICIPACIÓN ESPERADA
Comunidad Educativa	Interno	Muy alto	Poca	Apoyo a la ejecución del proyecto dentro de las instalaciones educativas.
Secretaria de Educación	Externo	Muy alto	Muy alta	Apoyo desde el área educativa, para destacar la importancia de la elaboración del sistema de recirculación de aguas grises.
Secretaria de Medio Ambiente	Externo	Muy alto	Muy alta	Posible patrocinador. Vigilancia y control, apoyo con información de normatividad vigente.
EMSERCHIA	Externo	Muy alto	Muy alta	Posible patrocinador. Apoyo en el presupuesto y ejecución del proyecto.
Institución Educativa	Interno	Muy alto	Muy alta	Apoyo en los estudios correspondientes al diseño del proyecto. Apoyo constante en la ejecución de la obra del sistema.
CAR	Externo	Muy alto	Muy alta	Posible Patrocinador. Apoyo económico, logístico y administrativo para implementación del proyecto
Comunidad General en	Externo	Muy bajo	Muy bajo	No presenten quejas ni demás con respecto a la ejecución del proyecto enfocado en el sistema.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Entes Externos	Externo	Muy bajo	Muy alto	No detengan el proyecto, por el contrario, se encuentren como posibles patrocinadores
----------------	---------	----------	----------	---

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

4.10.2 Plan de Gestión de los Stakeholders

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)

Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Herramientas y Técnicas

Juicio de expertos

Reuniones

Técnicas analíticas

Salidas

Tabla 14 Matriz de evaluación de la participación de los interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Comunidad Educativa				CD	
Secretaría de Educación				CD	
Secretaría de Medio Ambiente		CD			
EMSERCHIA		CD			
Institución Educativa					CD
Comunidad en General	D				
Entes Externos					D

(Mallqui, 2014)

C= Participación actual

D= Participación Deseada

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Desconocedor: Desconoce del proyecto y de sus impactos potenciales

Reticente: Conocedor del Proyecto y de sus impactos potenciales y reticente al cambio

Neutral: Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni es reticente.

Partidario: Conocedor del Proyecto y de sus impactos potenciales y apoya el cambio

Líder: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.

Los interesados a medida que se va desarrollando el proyecto, irán recibiendo información actualizada de los avances del mismo. Esta información será acorde a la participación de cada uno de ellos en el proyecto. De acuerdo a los cambios que surjan propios de los ajustes del proyecto, el plan para la gestión de los interesados cambiara y a su vez la matriz de evaluación de la participación de los interesados se ajustara.

4.10.3 Gestión de Compromisos de los Stakeholders

Entradas

Plan de gestión de los grupos de interesados (Salida sección 4.10.2)

Plan de gestión de las comunicaciones (Salida sección 4.7.1)

Herramientas y Técnicas

Métodos de comunicación

Habilidades interpersonales

Habilidades de gestión

Salidas

Registro de incidentes, solicitudes de cambio, actualización del plan para la dirección del proyecto, actualizaciones a los documentos del proyecto. Todos estos procesos son susceptibles de cambios de acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar las herramientas y técnicas del proceso

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

sobre las entradas del mismo. Si hay cambios como producto de este proceso se debe reflejar en los documentos antes mencionados.

4.10.4 Control del manejo de los Stakeholders

Entradas

Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)

Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)

Registro de incidentes (Salida sección 4.10.3)

Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)

Herramientas y Técnicas

Sistemas de gestión de la información

Juicio de expertos

Reuniones

Salidas

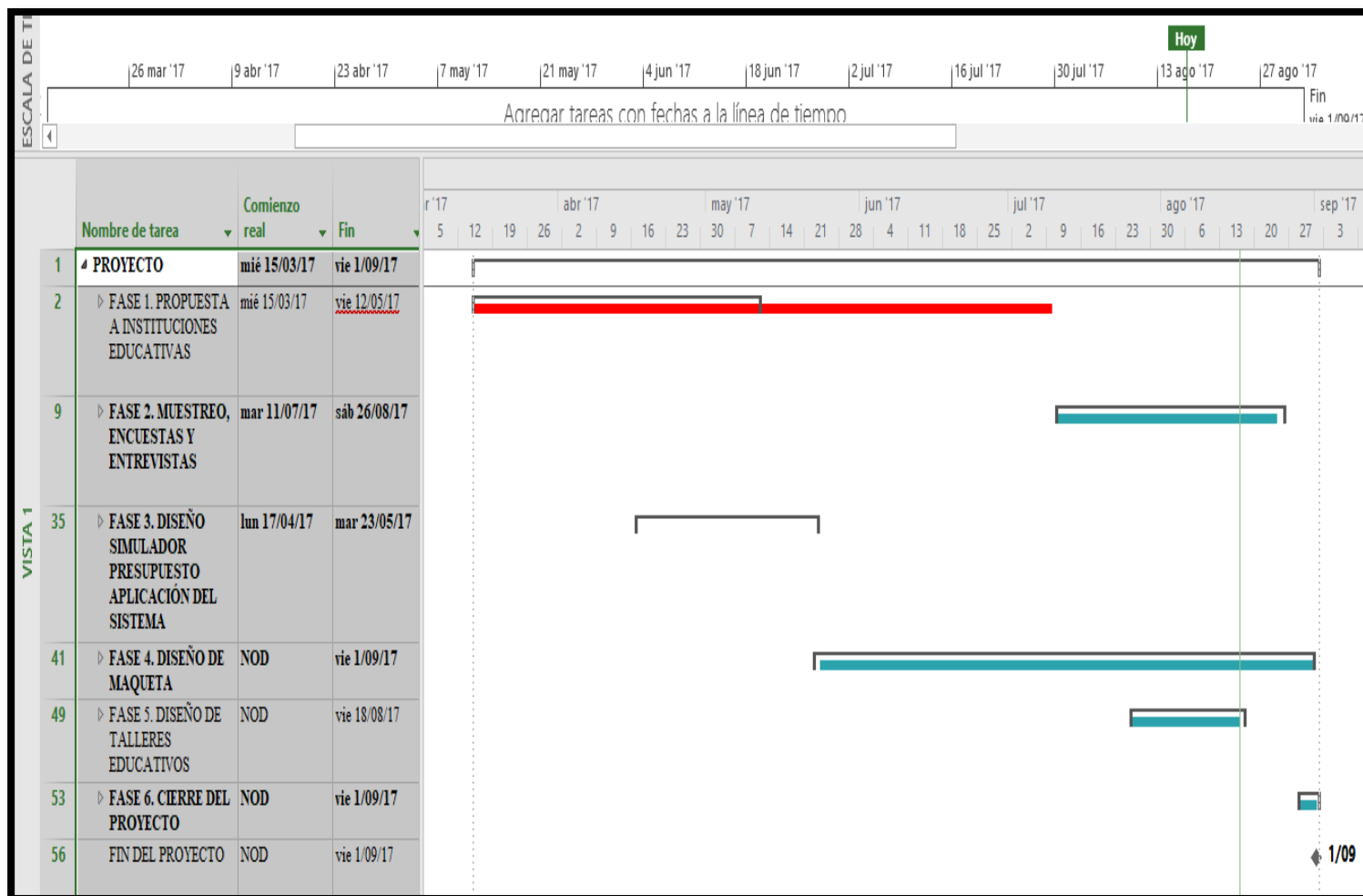
Solicitudes de cambio, actualización para del plan la dirección del proyecto, actualizaciones a los documentos del proyecto, información del desempeño del trabajo. Todos estos procesos son susceptibles de cambios de acuerdo a los resultados obtenidos a los controles estipulados por las herramientas y técnicas del proceso. Si hay cambios como producto de este proceso se debe reflejar en los documentos antes mencionados.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1 Presentación del Cronograma de Actividades

Ilustración 16 Cronograma



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.2 Estimación de Costos de la Realización del Proyecto

Ilustración 17 Costos del Proyecto

Proyecto: DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	TOTAL
ASESORIA GENERAL DEL PROYECTO. JUICIO DE EXPERTOS				\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000		\$ 900.000
FASE 1. PROPUESTA A INSTITUCIONES EDUCATIVAS								
Act.1.1. Investigación de colegios para hacer el estudio.	\$ 720.000							\$ 720.000
Act.1.2. Diseño de propuesta		\$ 144.000						\$ 144.000
Act.1.3. Entrega de propuesta		\$ 288.000						\$ 288.000
Act.1.4. Presentación de propuesta		\$ 96.000						\$ 96.000
Act. 1.5. Aprobación de propuesta			\$ 72.000					\$ 72.000
FASE 2. MUESTREO, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS								\$ -
Act.2.1. MUESTREO					\$ 543.250			\$ 543.250
Act.2.1.5. Tabulación de información					\$ 144.000			\$ 144.000
Act.2.2. ENCUESTAS								\$ -
Act.2.2.1. Encuesta alumnos sede A					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.2. Encuestas profesores sede A					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.3. Encuestas padres de familia sede A					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.4. Encuestas alumnos sede B					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.5. Encuestas profesores sede B					\$ 48.000			\$ 48.000
Act.2.2.6. Encuestas padres de familia sede B					\$ 96.000			\$ 96.000
Act.2.2.7. Tabulación de información			123		\$ 144.000			\$ 144.000
Act.2.2.8. Entrega de resultados de muestreo a rectora de la institución					\$ 36.000			\$ 36.000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Act.2.3. ENTREVISTAS								\$ -
Act.2.3.1. Entrevista Coordinador de la institucion educativa						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.2. Entrevista representante EMSERCHIA						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.3. Entrevista secretario de educacion						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.4. Entrevista representante secretraria medio ambiente						\$ 48.000		\$ 48.000
Act. 2.3.5 Entrevista a funcionario de la CAR						\$ 48.000		\$ 48.000
Act.2.3.5. Tabulacion de informacion						\$ 108.000		\$ 108.000
Act.2.4. FICHA TECNICA DE LA INVESTIGACION						\$ 576.000		\$ 576.000
FASE 3. DISEÑO SIMULADOR PRESUPUESTO APLICACIÓN DEL SISTEMA								\$ -
Act.3.1. Inventario de items para desarrollo del proyecto		\$ 468.000						\$ 468.000
Act.3.2. Cotizacion de materiales		\$ 120.000						\$ 120.000
Act.3.3. Cotizacion de mano de obra		\$ 516.000						\$ 516.000
Act.3.4. Tabulacion de informacion		\$ 120.000						\$ 120.000
FASE 4. DISEÑO DE MAQUETA								\$ -
Act.4.1. Diseño planos del sistema			\$ 183.850	\$ 183.850				\$ 367.700
Act.4.2.Listado de materiales				\$ 24.000				\$ 24.000
Act.4.3. Comprar de materiales				\$ 139.200				\$ 139.200
Act.4.4. Elaboracion de maqueta				\$ 574.000				\$ 574.000
Act.4.5. Pruebas de funcionamiento de maqueta				\$ 24.000				\$ 24.000
Act.4.6.Presentacion de la maqueta			124			\$ 12.000		\$ 12.000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

FASE 5. DISEÑO DE TALLERES EDUCATIVOS								\$ -
Actv. 5.1 Diseño de talleres Educativos					\$ 336.000			\$ 336.000
Act. 5.2. Entrega y socialización de talleres con delegado de la institución					\$ 48.000			\$ 48.000
FASE 6. CIERRE DEL PROYECTO								\$ -
Act.6.1. Acta de cierre del proyecto						\$ 96.000		\$ 96.000
Act.6.2. Sustentación del proyecto							\$ 120.000	\$ 120.000
FIN DEL PROYECTO							\$ 200.000	\$ 200.000
TOTAL	\$ 720.000	\$ 1.752.000	\$ 255.850	\$ 945.050	\$ 1.683.250	\$ 1.032.000	\$ 320.000	\$ 7.608.150

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

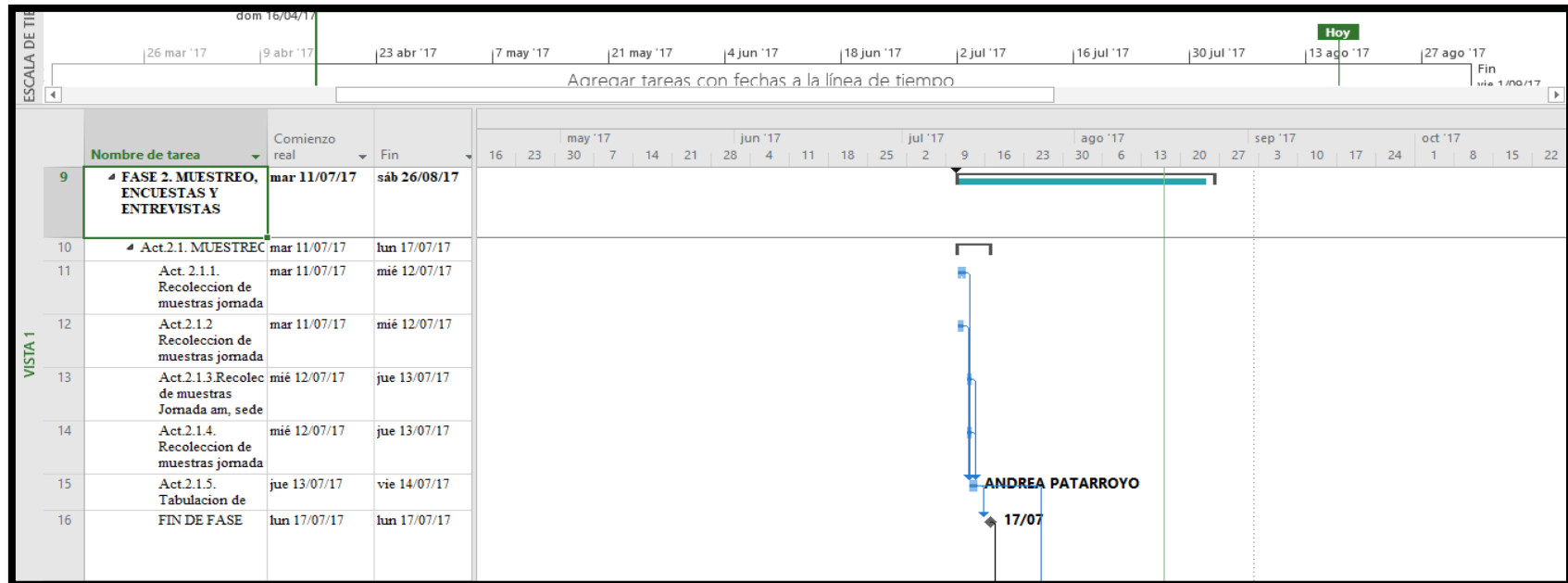
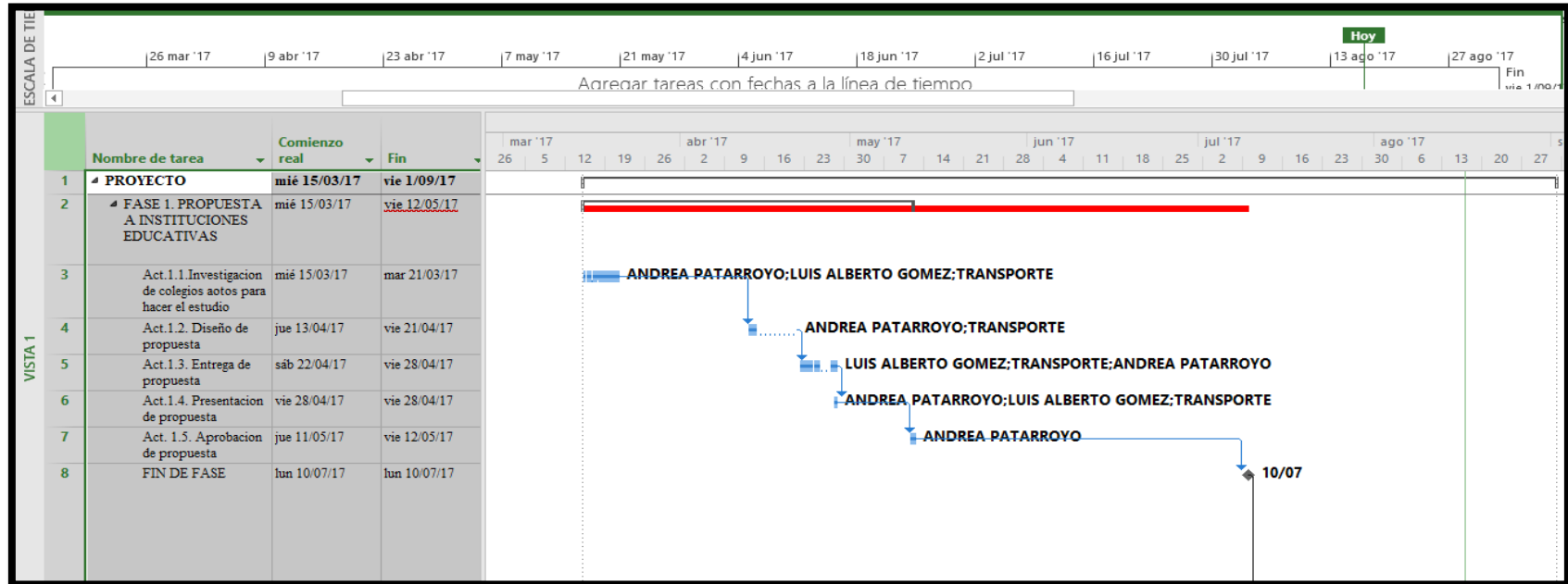
5.3 Presentación de la hoja de recursos del Proyecto

Esta será la guía para definir, adquirir, dirigir y liberar los recursos humanos del proyecto: Roles y responsabilidades

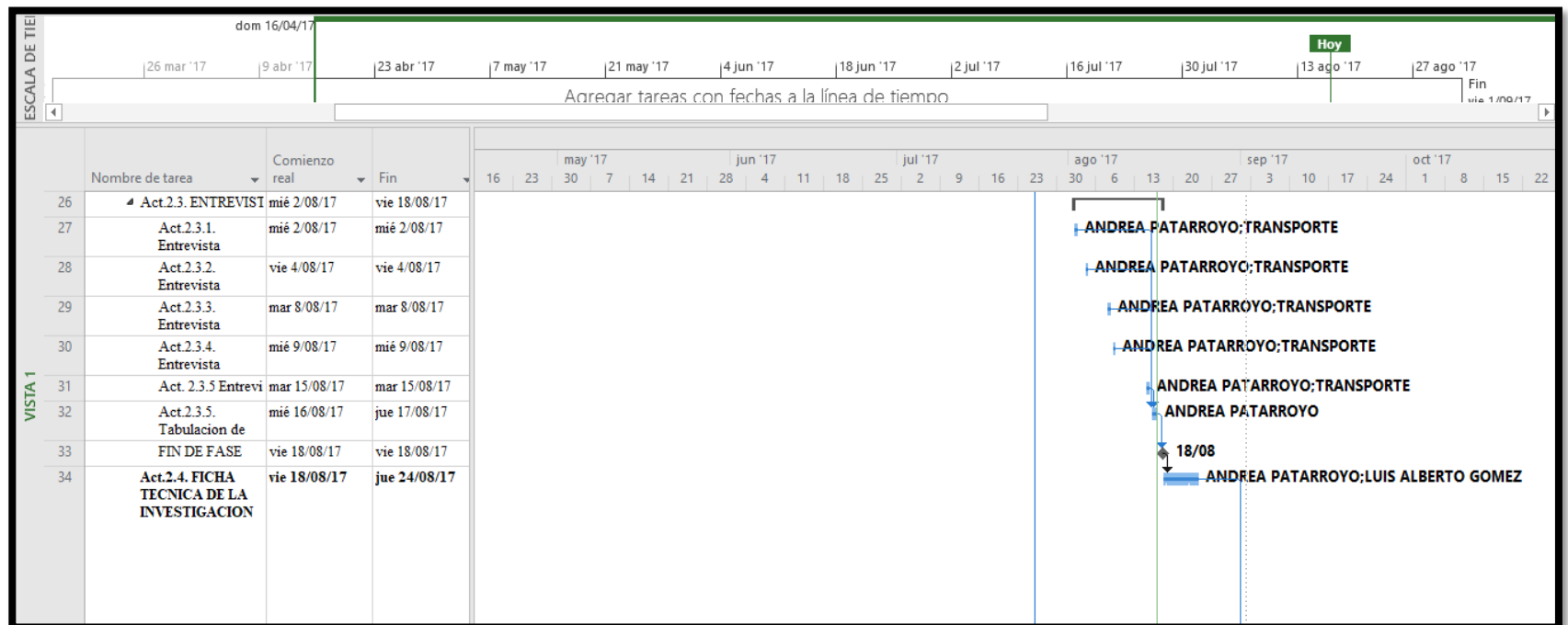
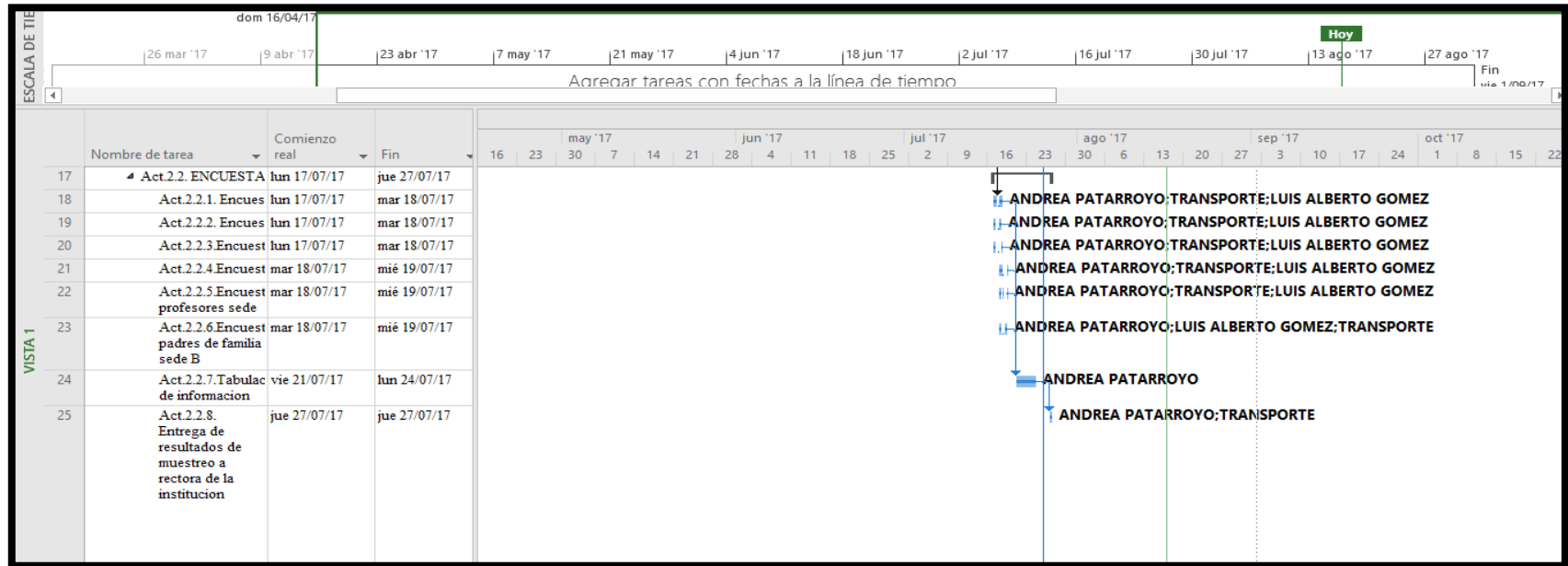
- Autores del Proyecto (Luis Alberto Gómez y Andrea Patarroyo Martínez)
- Juicio de Expertos (Asesoría)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

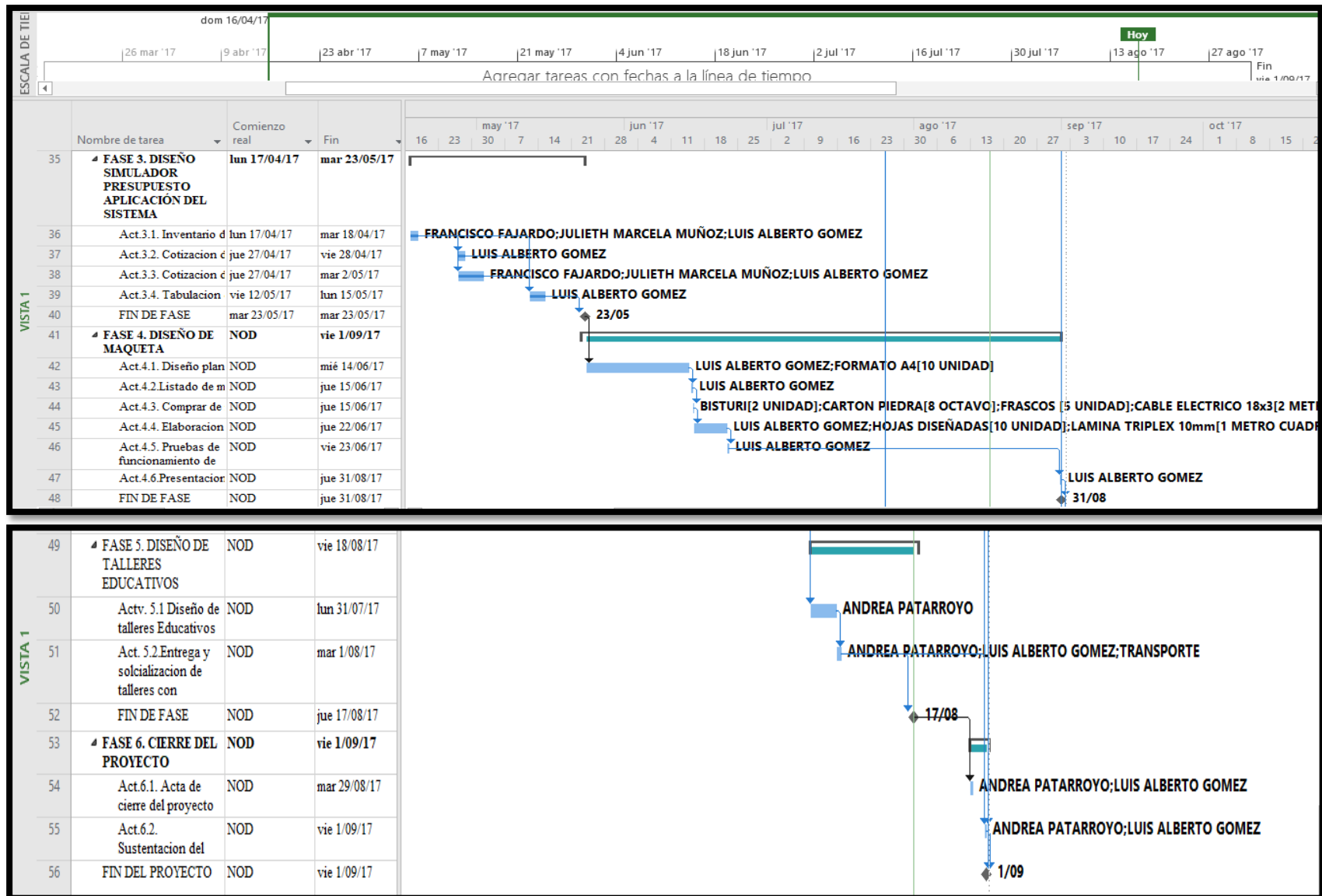
Ilustración 18 Calendario de Recursos según el cronograma



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



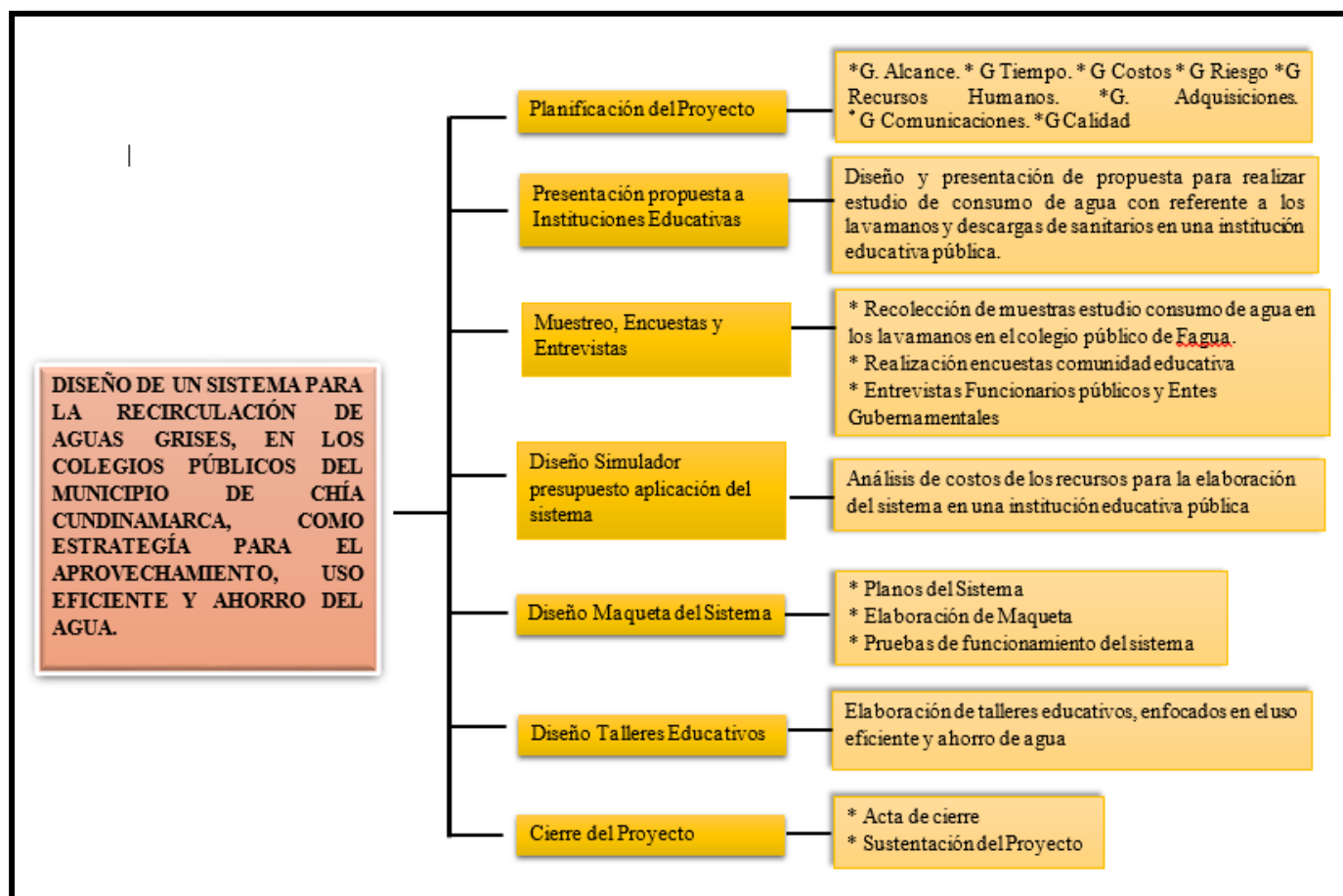
(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.4 Definición de Actividades

5.5 Estructura de Descomposición del Trabajo

Ilustración 19 EDT



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.6 Talleres Educativos

Taller N 1

Tema	El Agua y su importancia de ahorro
Objetivo	Identificar la importancia del agua
Público	Estudiantes de Primaria
Introducción	<p>Reconocer la importancia del agua y el ahorro de está en los diferentes escenarios.</p> <p>El desarrollo de esta actividad se realizará por grupos de cursos</p>
Desarrollo	<p>Se iniciará dialogando sobre los diferentes usos del agua a través de ejemplos, después de esto se dará lectura al cuento “La Gota y Santiago”, finalizado el cuento se realizará por grupos una cartelera sobre el contenido del cuento y lo entendido durante la actividad.</p> <p>La Gota y Santiago</p> <p>Había una vez un niño llamado Santiago, que le gustaba mucho jugar con pistolas de agua y globos, no cuidaba el agua, la desperdiciaba mucho, dejaba el agua corriendo cuando se bañaba, al lavarse los dientes y las manos, pero lo que no sabía que una gota parlante, llamada Luisa, lo observaba todo el tiempo.</p> <p>En una ocasión en la escuela fue al baño y al lavarse las manos olvidó cerrar la llave y en el baño descubrió que alguien le hablaba y se asustó al darse cuenta que la voz salía de la llave, era la gota Luisa, y le dijo: “Oye Santiago olvidaste cerrar la llave otra vez”. Él le contestó: “Espera las gotas de agua no hablan, sólo sirven para jugar”.</p> <p>La gota respondió: “Las gotas de agua no sirven para jugar y además, soy una gota especial, así puedo hablar y moverme de un lado a otro cuando yo quiera”.</p> <p>Santiago dijo: “Esta bien, cerraré la llave”.</p> <p>Al llegar a su casa se dio cuenta de que ya no había agua potable para bañarse o para lavarse las manos, de pronto ocurrió un gran incendio, estaba solo encerrado y lo más importante no había agua para apagar el fuego.</p> <p>Santiago no sabía qué hacer y estaba todo prendido en llamas, asustando en un rincón, en eso llegó Luisa la gota y empezó a esparcir agua por todos lados apagando toda la casa, salvando a Santiago.</p> <p>Desde ese momento Santiago aprendió a cuidar el agua porque en cualquier momento la podemos necesitar y que sin ella no podemos vivir.</p>
Tiempo de Duración	45 minutos

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tarea	En un cartel por grupos de cursos, escribir estrategias para el ahorro del agua, en casa, colegio y calle.
-------	--

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 1.1

Tema	El Agua y su importancia de Ahorro
Objetivo	Reconocer la importancia del ahorro del agua
Público	Estudiantes de Bachillerato
Introducción	A través de una ayuda visual, se identificará la importancia del agua, de igual manera se realizará un análisis sobre noticias de interés con respecto al tema.
Desarrollo	<p>Se inicia observando el video Uso Responsable del Agua. “ https://www.youtube.com/watch?v=RJ6e_TFT1O8 ” a continuación se explicara la importancia de la ley 373 de 1997 y se finalizara la actividad realizando algunas lecturas de noticias sobre el riesgo del agua y el que se está realizando por mitigarlo. Par finalizar los estudiantes por grupos de grados elaborarán una cartelera informativa acerca del tema.</p> <p>Noticias</p> <ul style="list-style-type: none"> • El drama por el agua que encendió el paro en Buenaventura (http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/el-drama-de-la-escasez-de-agua-en-buenaventura-94584) • Se agota el agua (http://www.semana.com/nacion/articulo/se-agota-agua/117619-3) • En la extracción de carbón, cada gota de agua cuenta (http://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-articulo/medidas-de-proteccion-del-agua-en-la-extraccion-de-carbon/535795) • Fómeque: el pueblo que le da agua a Bogotá tiene sed (http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/fomeque-el-pueblo-que-le-da-agua-a-bogota-no-tiene-agua-para-beber/37891) • La maestra colombiana que 'educó' la lluvia de la Ciudad de México (http://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/adriana-la-maestra-colombiana-que-educo-la-lluvia-de-la-ciudad-de-mexico-93530) • Ingenieros desarrollan software para combatir escasez de agua (http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/crean-software-para-combatir-la-falta-de-agua-en-el-mundo-117084) • Crean sistema para ahorrar agua y dinero en viviendas (http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/metodo-para-ahorrar-agua-y-dinero-85902)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Tiempo de Duración	45 minutos
Tarea	Con base en la película MAGIA SALVAJE, realizar una exposición y afiches informativos para la institución educativa

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 1.2

Tema	El Agua y su importancia de Ahorro
Objetivo	Reconocer la importancia del ahorro del agua
Público	Padres de Familia – Docentes
Introducción	Se realizar el análisis de un video sobre la importancia del agua, se revisarán algunas noticias de interés acerca de la temática
Desarrollo	<p>Se iniciará la actividad explicando las diferentes problemáticas del agua, de igual manera se realizará una lluvia de ideas acerca de los problemas más comunes de la comunidad con referencia a la temática, a continuación, se observará el video Uso Responsable del Agua. “ https://www.youtube.com/watch?v=RJ6e_TFT1O8 ”. Finalizado el video, se explicara las funciones y la importancia de la ley 373 de 1997 y por grupos se entregarán algunas noticias para analizar, de las cuales deben entregar un árbol de problemas sobre estas.</p> <p>Noticias</p> <ul style="list-style-type: none"> • El drama por el agua que encendió el paro en Buenaventura (http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/el-drama-de-la-escasez-de-agua-en-buenaventura-94584) • Se agota el agua (http://www.semana.com/nacion/articulo/se-agota-agua/117619-3) • En la extracción de carbón, cada gota de agua cuenta (http://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-articulo/medidas-de-proteccion-del-agua-en-la-extraccion-de-carbon/535795) • Fómeque: el pueblo que le da agua a Bogotá tiene sed (http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/fomeque-el-pueblo-que-le-da-agua-a-bogota-no-tiene-agua-para-beber/37891) • La maestra colombiana que 'educó' la lluvia de la Ciudad de México (http://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/adriana-la-maestra-colombiana-que-educo-la-lluvia-de-la-ciudad-de-mexico-93530)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros desarrollan software para combatir escasez de agua (http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/crean-software-para-combatir-la-falta-de-agua-en-el-mundo-117084) Crean sistema para ahorrar agua y dinero en viviendas (http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/metodo-para-ahorrar-agua-y-dinero-85902)
Tiempo de Duración	45 minutos

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 2

Tema	Problemática de las Basuras
Objetivo	Identificar las causas y los efectos del descuido de basuras, a través de la exposición de la problemática
Público	Estudiantes de Bachillerato
Introducción	Realizar una exposición sobre la temática.
Desarrollo	<p>Se iniciará con la socialización de la película MAGIA SALVAJE, después de esto se realizará una exposición sobre los problemas de basuras, sus causas y consecuencias, al finalizar la exposición por grupos deben presentar un árbol de problemas sobre la temática</p> <p>Finalizada la exposición de los grupos, se explicará la forma correcta de separar las basuras y se realizarán unas canecas con materiales reciclables para ser usadas en las aulas.</p>
Tiempo de Duración	45 minutos
Tarea	Realizar una manualidad con los materiales reciclados.

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 2.1

Tema	Problemática de las Basuras
Objetivo	Identificar las causas y los efectos del descuido de basuras, a través de la exposición de la problemática
Público	Primaria
Introducción	Se observará el video educativo sobre el problema de la basura
Desarrollo	<p>Se iniciará observando el video “Educativo” (https://www.youtube.com/watch?v=TaNOcZ-Z7sY), después de esto se realizará un análisis del video, cada estudiante realizara un dibujo al finalizar los estudiantes realizarán un compromiso escrito para el cuidado del ambiente.</p>

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	Se les explicara cómo se deben separar las basuras, para que cada salón elabore sus canecas de reciclaje.
Tiempo de Duración	45 minutos
Tarea	Elaborar una manualidad de uso con los elementos reciclados en el salón de clases.

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 2.2

Tema	Problemática de las Basuras
Objetivo	Identificar las causas y los efectos del descuido de basuras, a través de la exposición de la problemática
Público	Docentes y Padres de Familia
Introducción	Realizar una exposición sobre la temática.
Desarrollo	Se iniciará la actividad con una exposición sobre los problemas de basuras, sus causas y consecuencias, al finalizar la exposición por grupos deben presentar un árbol de problemas sobre la temática Finalizada la exposición de los grupos, se explicará la forma correcta de separar las basuras y los puntos de referencia en Chía Cundinamarca en donde se pueden vender los productos a reciclables y el costo a ganar.
Tiempo de Duración	45 minutos

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 3

Tema	Sistemas de Reciclaje de Agua
Objetivo	Reconocer la importancia de los sistemas y estrategias para el ahorro del agua.
Público	Primaria – Secundaria
Introducción	A través de un video se darán a conocer algunas estrategias de captación y ahorro de agua
Desarrollo	Se iniciaría realizando una explicación sobre los sistemas de ahorro de agua y la función de estos, a través de un video se explicará los tipos de sistemas que se pueden realizar. Finalizada la actividad se realizará por grupos un filtro de purificación de agua casero. Materiales necesarios - Un recipiente o barril plástico, aproximadamente de un metro de altura

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	<ul style="list-style-type: none">- Arena fina - Grava - Piedras pequeñas - Piedras medianas - Carbón desmenuzado o carbón activado <p>1. Para preparar el recipiente del filtro purificador de agua casero, debes realizar en su parte inferior un pequeño orificio de dos o tres centímetros de diámetro. Por allí saldrá el agua filtrada. También puedes utilizar directamente un recipiente o barril con dispensador en la parte inferior, o por ejemplo un bidón plástico con tapa.</p> <p>2. Lava el recipiente muy bien, con detergente y luego con jabón antibacterial. Enjuaga con abundante agua, y limpia las piedras de la misma manera.</p> <p>El proceso de armado es sencillo. Solo debes colocar los materiales en capas, que deben ser homogéneas para así evitar que se mezclen.</p> <p>Las capas deben ir en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none">- 25 cm de piedras medianas - 12 cm de piedras pequeñas - 3 cm de grava - 3 cm de carbón - 2 cm de grava - 6 cm de arena fina - 6 cm de grava -12 cm de piedras pequeñas <p>Nota: el uso del carbón es indispensable para un filtrado completo del agua, porque es lo que matará los microorganismos. Lo ideal es que sea carbón</p>
--	--

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

	activado, que es más poroso y aumenta el proceso físico-químico de absorción dentro del filtro. (Vidal, 2017)
Tiempo de Duración	1 hora

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Taller N 3.1

Tema	Sistemas de Reciclaje de Agua
Objetivo	Reconocer la importancia de los sistemas y estrategias para el ahorro del agua.
Público	Docentes y Padres de Familia
Introducción	A través de un video se darán a conocer algunas estrategias de captación y ahorro de agua
Desarrollo	<p>Se iniciaría realizando una explicación sobre los sistemas de ahorro de agua y la función de estos, a través de un video se explicará los tipos de sistemas que se pueden realizar, así mismo se presentara una tabla de las posibles cantidades de agua de acuerdo a las diferentes partes de la casa (Techo, lavadora y Ducha).</p> <p>Finalizada la actividad se presentará un video sobre la elaboración de un filtro de agua casero.</p>
Tiempo de Duración	1 hora

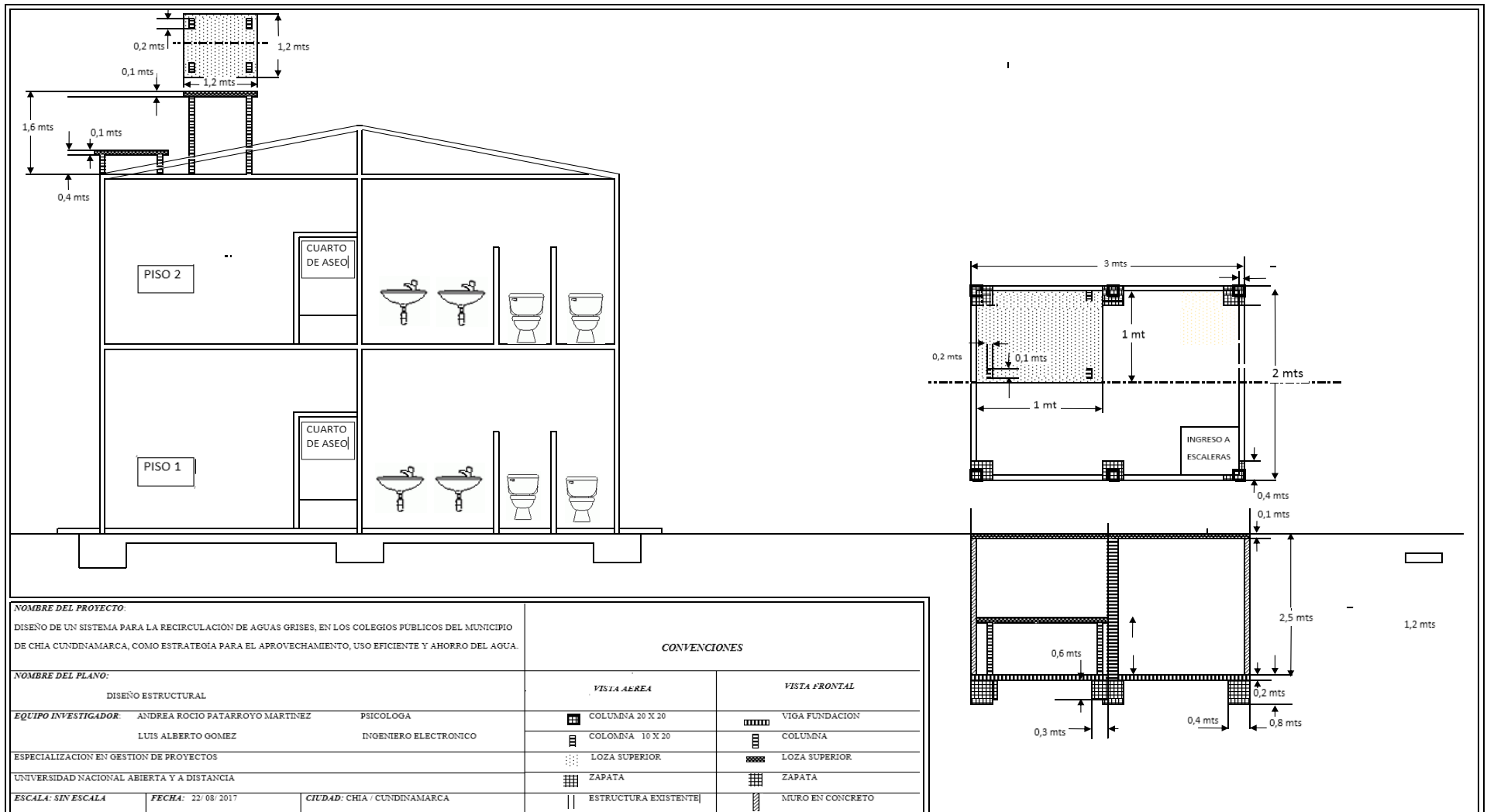
(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.7 Diseño estructural del Sistema de Recirculación de aguas grises, en los colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, como estrategia para el aprovechamiento, uso eficiente y ahorro del agua.

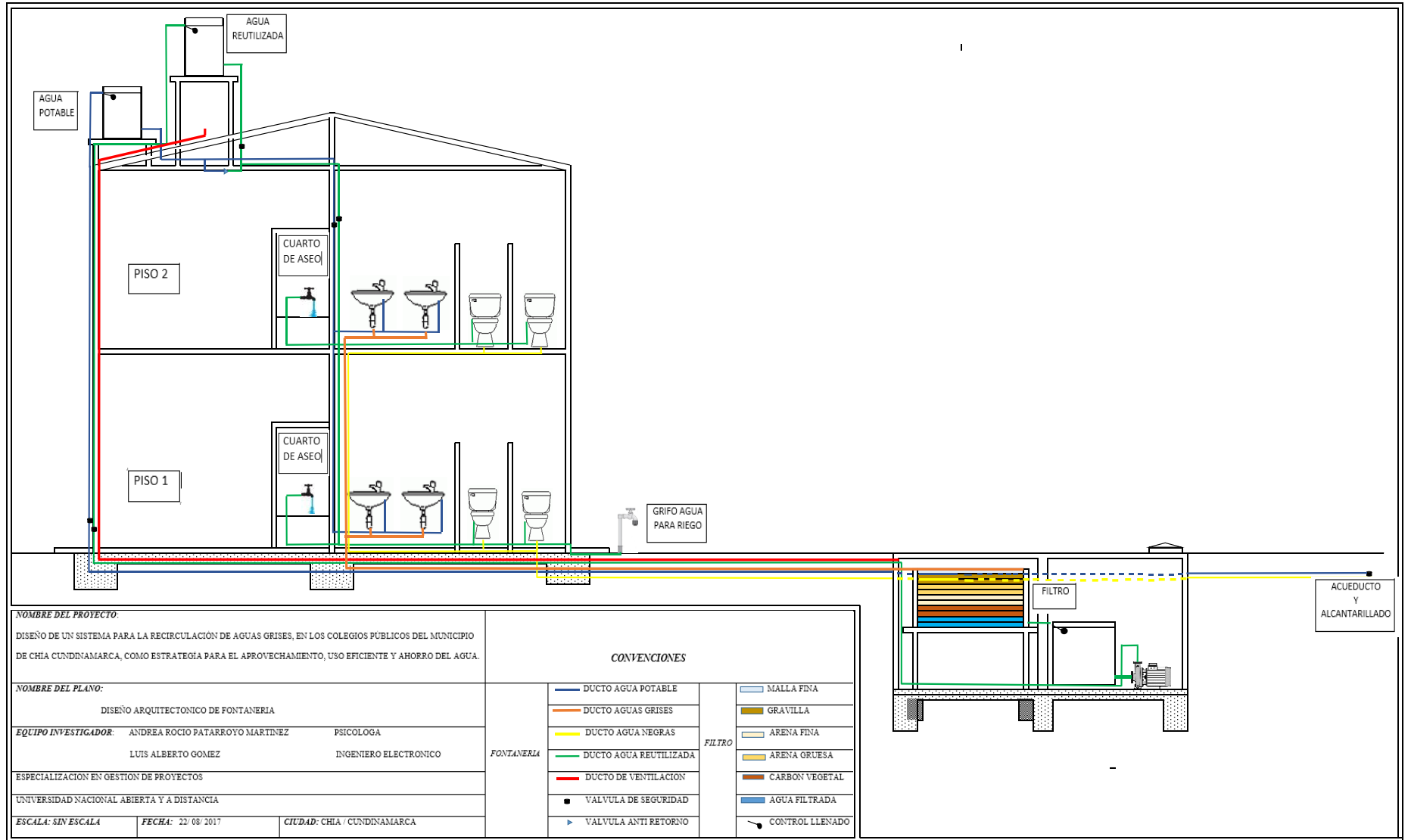
5.7.1 Planos Estructurales

Ilustración 20 Plano Diseño Estructural



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

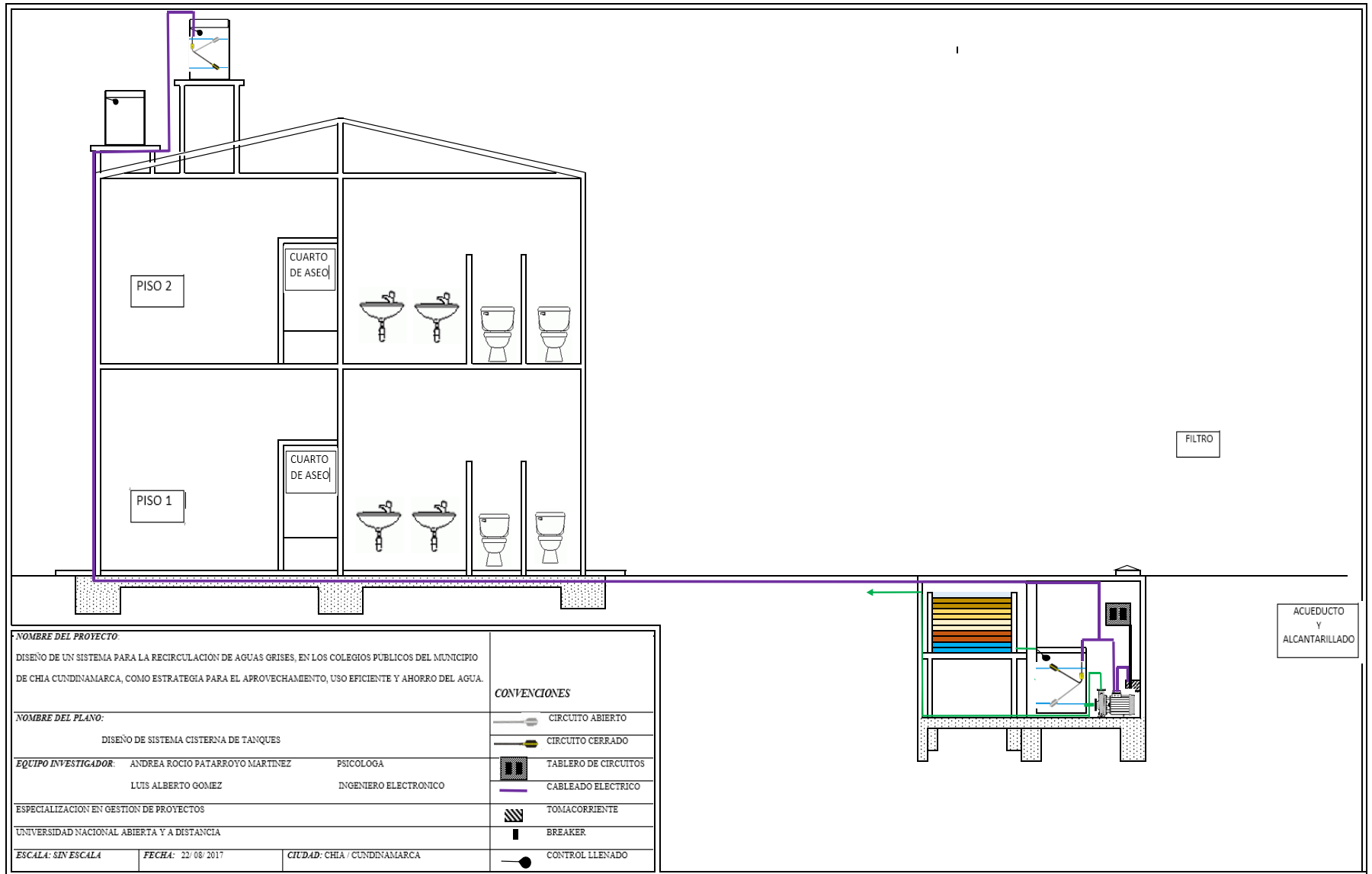
Ilustración 21 Plano de Diseño Arquitectónico de Fontanería



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

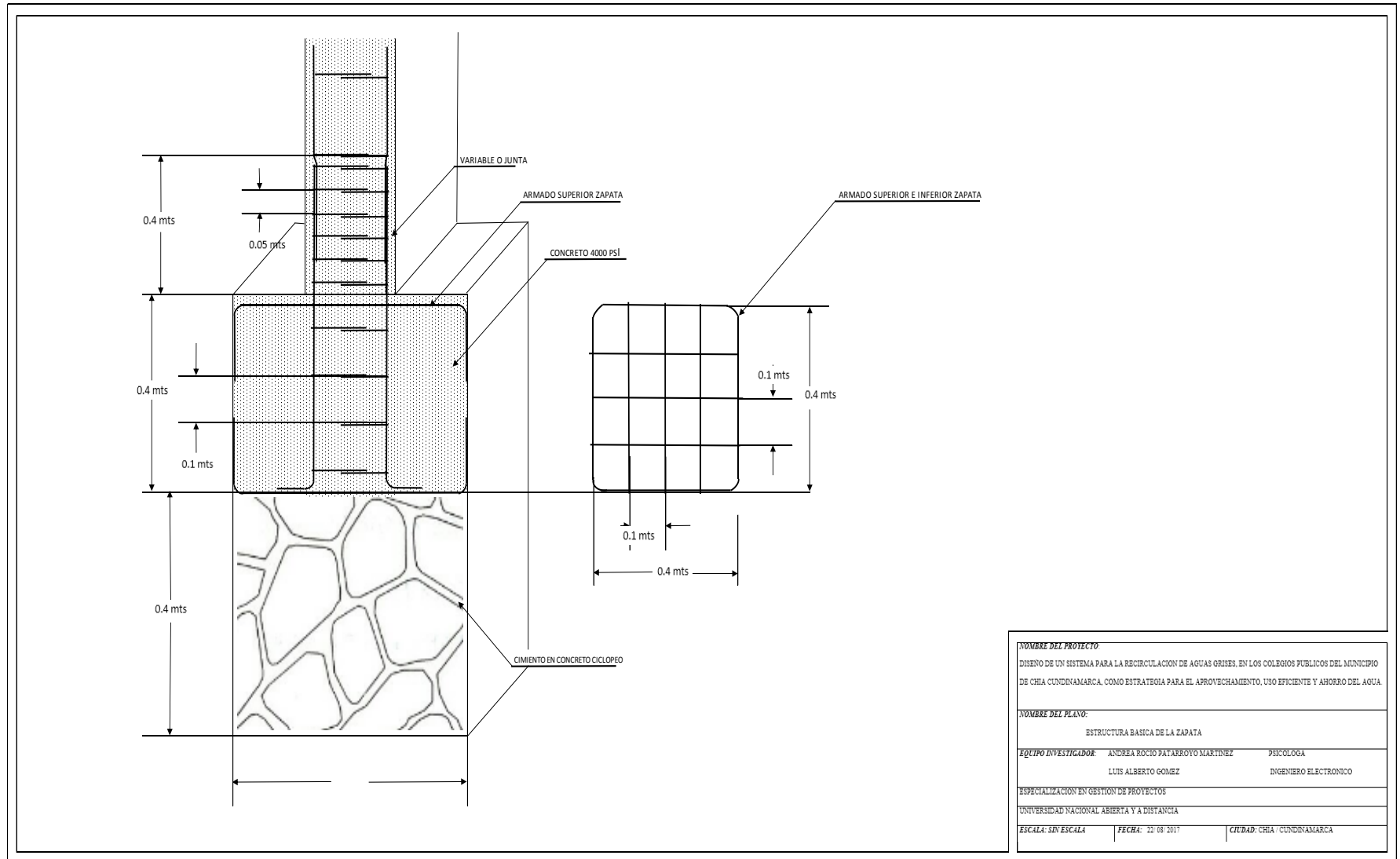
Ilustración 22 Plano Diseño de Cisterna de Tanques.



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

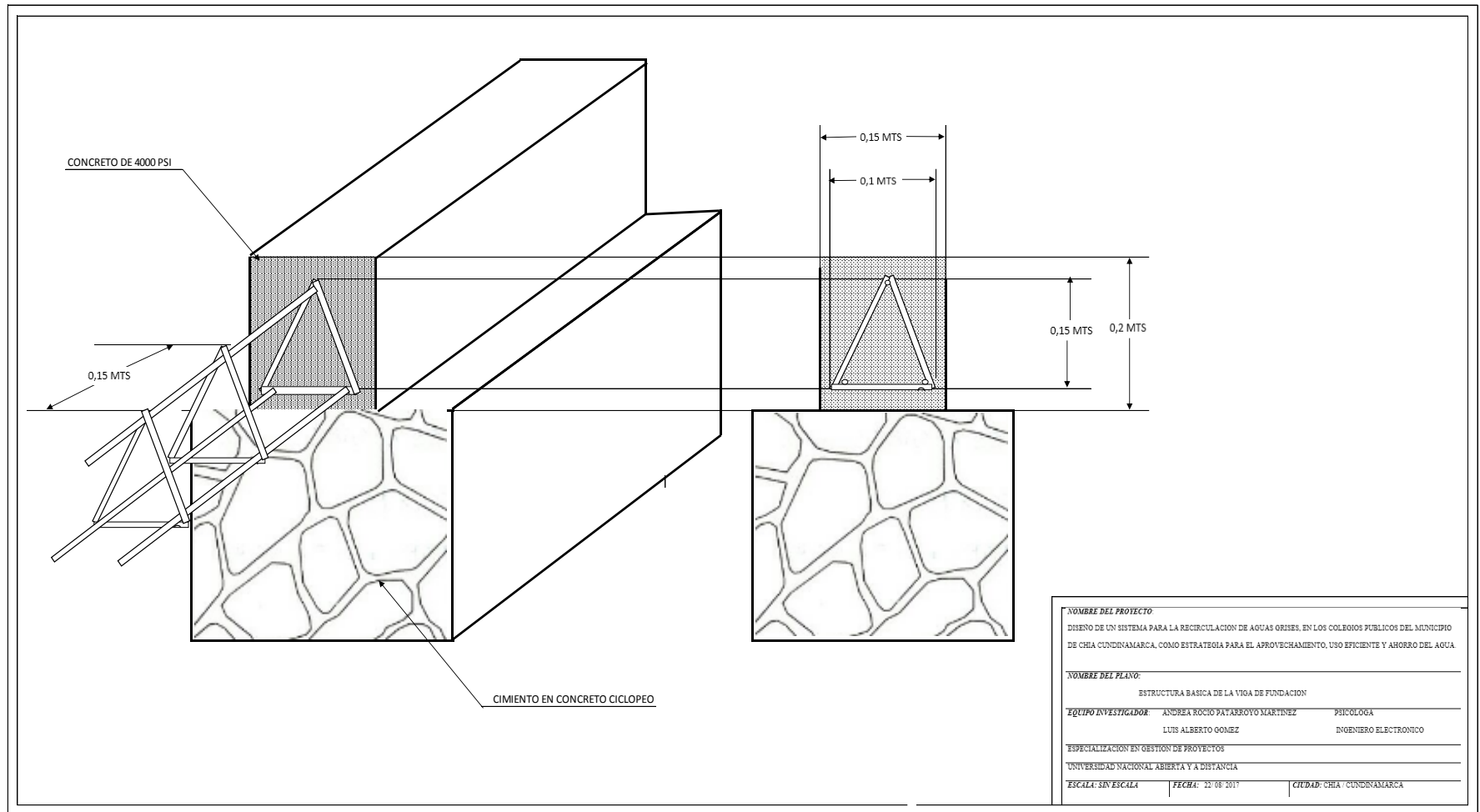
DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 23 Estructura Básica de la Zapata



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

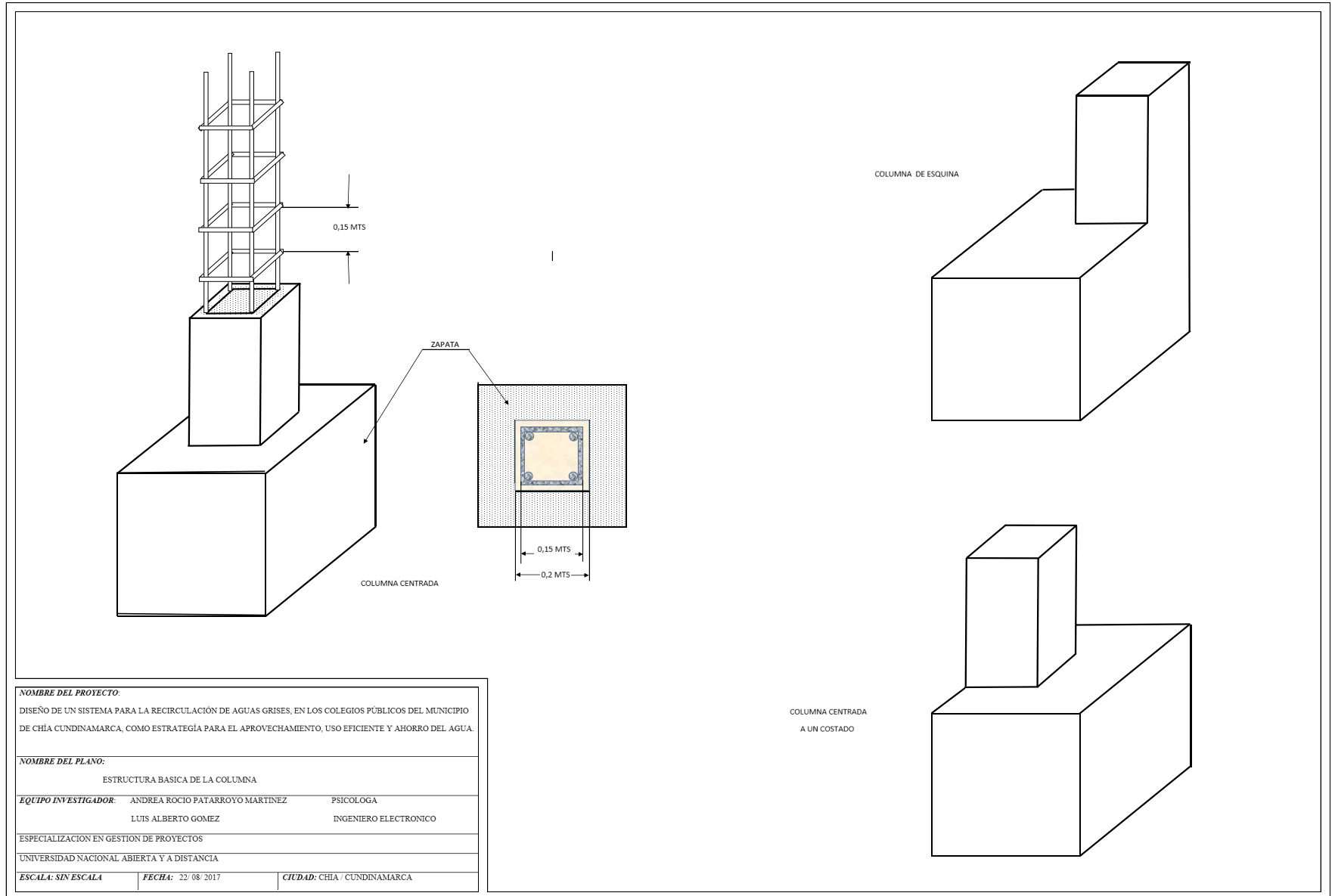
Ilustración 24 Estructura Básica de la Viga de Fundición



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 25 Estructura Básica de la Columna



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.7.2 Presupuesto Proyecto.

ESTIMACION DE PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE RECIRCULACION DE AGUAS GRISES EN LOS COLEGIOS PUBLICOS DE CHIA CUNDINAMARCA					
UNIT	Descripción	Un	Vr. Unitario	Cantidad	Vr Total
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.1	ESTUDIOS				
1.1.1	Diseño planos estructurales	un	\$ 900.000	1,00	\$ 900.000
1.1.2	Diseño planos hidraulicos	un	\$ 400.000	1,00	\$ 400.000
1.1.3	Diseño planos electricos	un	\$ 200.000	1,00	\$ 200.000
1.1.4	Gestion de permisos	un	\$ 700.000	1,00	\$ 700.000
1.1.5	Señalización zona a intervenir (Instalacion de polisombra,demercacion de senderos peatonales, instalacion de señales transitorias)	ml	\$ 20.000	25,00	\$ 500.000
2	RETIROS Y DEMOLICIONES				
2.1	Demolición de estructuras existentes	m2	\$ 13.500	0,00	\$ -
2.2	Demolicion de pisos	m2	\$ 9.500	0,00	\$ -
2.3	Retiro de material de demolicion y tierra	m3	\$ 38.000	0,00	\$ -
2.4	Tala de arboles	un	\$ 50.000	0,00	\$ -
2.5	Limpieza de de zona verde y malesa	m2	\$ 5.000	6,00	\$ 30.000
2.6	Remocion y transplante de especies vegetales de 2,5 a 7,0 mts de altura	un	\$ 1.500.000	0,00	\$ -
2.7	Retiro de material zona verde en volqueta	m3	\$ 38.000	1,00	\$ 38.000
3	EXCAVACIONES				
3.1	Excavacion manual en material comun, dejandolo en sitio de facil acceso para su posterior traslado en volqueta	m3	\$ 45.000	0,00	\$ -
3.2	Excavacion a maquina, incluye subida a volqueta	m3	\$ 32.000	17,00	\$ 544.000
3.3	Subida de cualquier tipo de material, a la volqueta de forma manual o con maquina	m3	\$ 5.000	17,00	\$ 85.000
4	LLENO				
4.1	Relleno en sitio con material , incluye apisonado	m3	\$ 50.000	3,00	\$ 150.000
4.2	Nivelacion y compactacion	m2	\$ 8.000	6,00	\$ 48.000
5	ZAPATAS, VIGAS, COLUMNAS, LOZAS Y MUROS				
5.1	Cimientos en concreto ciclopeo, de 1.00 mts con 50% en concreto de 3000 PSI y 50% en piedra ciclopea	m3	\$ 220.000	0,40	\$ 88.000
5.2	Zapatas en concreto premezclado de 4000 PSI	m3	\$ 750.000	0,40	\$ 300.000
5.3	Solado en concreto de 2500 PSI de 0,8 mts y7 malla electrosoldada 10x 10	m2	\$ 85.000	6,00	\$ 510.000
5.4	Vigas de fundacion (0,20 x 0,20 mts) en concreto premezclado de 4000 PSI	ml	\$ 55.000	10,00	\$ 550.000
5.5	Colomnas de fundacion (0,20 x 0,10 mts) en concreto premezclado de 4000 PSI	ml	\$ 70.000	12,80	\$ 896.000
5.6	Muros en concreto premezclado de 0,1 mts de 3000 PSI	m2	\$ 220.000	25,00	\$ 5.500.000
5.7	Loza superior en concreto de 0,1mts de 4000 PSI	m2	\$ 750.000	6,00	\$ 4.500.000
5.8	Escalera metalica sobrepuesta	ml	\$ 100.000	2,50	\$ 250.000
5.9	Gradas y escaleras en concreto de 4000 PSI de 0,12 mts de grosor, sobre terreno natural y acabado texturizado en piedra fina # 1, 2 o 3 , según se desee.	ml	\$ 650.000	0,00	\$ -

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

6	FONTANERIA (Precios incluyen dispositivos, pegantes y acoples)				
6.01	Suministro e instalacion de ducto de 1/2" agua potable sobrepuesto	ml	\$ 17.000	20,00	\$ 340.000
6.02	Suministro e instalacion de ducto de 1/2" agua potable incrustado en zona blanda	ml	\$ 21.000	0,00	\$ -
6.03	Suministro e instalacion de ducto de 1/2" agua potable incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 27.000	25,00	\$ 675.000
6.04	Suministro e instalacion de ducto de 3/4 " y 1"agua potable sobrepuesto	ml	\$ 19.000	10,00	\$ 190.000
6.05	Suministro e instalacion de ducto de 3/4" y 1"agua potable incrustado en zona blanda	ml	\$ 24.000	10,00	\$ 240.000
6.06	Suministro e instalacion de ducto de 3/4 y 1" agua potable incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 31.000	7,00	\$ 217.000
6.07	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 1,5" y 2" sobrepuesto	ml	\$ 27.000	0,00	\$ -
6.08	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 1,5" y 2" incrustado en zona blanda	ml	\$ 32.000	20,00	\$ 640.000
6.09	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 1,5 y 2" incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 43.000	12,00	\$ 516.000
6.10	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 3" y 4" sobrepuesto	ml	\$ 35.000	0,00	\$ -
6.11	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 3" y 4" incrustado en zona blanda	ml	\$ 42.000	10,00	\$ 420.000
6.12	Suministro e instalacion de ducto sanitario de 3 y 4" incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 55.000	12,00	\$ 660.000
6.13	Suministro e instalacion de ducto para ventilacion de 3" y 4" sobrepuesto	ml	\$ 42.000	12,00	\$ 504.000
6.14	Suministro e instalacion de ducto para ventilacion de 3" y 4" incrustado en zona blanda	ml	\$ 39.000	10,00	\$ 390.000
6.15	Suministro e instalacion de ducto para ventilacion de 3 y 4" incrustado en zona dura, incluye terminados	m3	\$ 52.000	0,00	\$ -
7	SISTEMA FONTANERIA				
7.1	Suministro e instalacion Tanque de agua de 1000 Lts	un	\$ 600.000	1,00	\$ 600.000
7.2	Suministro e instalacion Tanque cisterna de 1000 Lts	un	\$ 600.000	2,00	\$ 1.200.000
7.3	Suministro e instalacion bomba de agua	un	\$ 450.000	1,00	\$ 450.000
7.4	suministro e instalacion set sistema cisterna con flotadores electricos	un	\$ 350.000	1,00	\$ 350.000
7.5	suministro e instalacion de set de filtros de agua	un	\$ 500.000	1,00	\$ 500.000
8	ELECTRICIDAD				
8.01	Suministro e instalacion ducto electrico 1/2" pvc tipo pesado, sobrepuesto	ml	\$ 5.000	10,00	\$ 50.000
8.02	Suministro e instalacion ducto electrico 1/2" pvc tipo pesado, incrustado en zona blanda	ml	\$ 7.500	10,00	\$ 75.000
8.03	Suministro e instalacion ducto electrico 1/2" pvc tipo pesado, incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 13.000	3,00	\$ 39.000
8.04	Suministro e instalacion ducto electrico 3/4" y 1" pvc tipom pesado, sobrepuesto	ml	\$ 8.000		\$ -
8.05	Suministro e instalacion ducto electrico 3/4" y 1" pvc tipo pesado, incrustado en zona blanda	ml	\$ 12.000	18,00	\$ 216.000
8.06	Suministro e instalacion ducto electrico 3/4" y 1" pvc tipo pesado, incrustado en zona dura, incluye terminados	ml	\$ 19.000	5,00	\$ 95.000
8.07	Suministro e instalacion de parcial electrica monofasica 40 Amp, hasta 10 mts, según norma RETIE.	ml	\$ 200.000		\$ -
8.08	Metro adicional de parcial electrica monofasica de 40Amp.	ml	\$ 15.000		\$ -
8.09	Suministro e instalacion de parcial electrica bifasica 40 Amp, hasta 10 mts, según norma RETIE.	ml	\$ 250.000	1,00	\$ 250.000
8.10	Metro adicional de parcial electrica bifasica de 40Amp.	ml	\$ 17.000	4,00	\$ 68.000
8.11	Suministro e instalacion ducto Emt de 1/2"	ml	\$ 42.000	7,00	\$ 294.000
8.12	Suministro e instalacion ducto Emt 3/4" y 1"	ml	\$ 65.000	2,00	\$ 130.000
8.13	Suministro, instalacion y armado de tablero o caja electrica de hasta 12 circuitos	un	\$ 90.000	1,00	\$ 90.000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

9	Gestión Social y Ambiental				
9.1	Diseño talleres	un	\$ 200.000	3,00	\$ 600.000
9.2	Implementacion talleres , valor hora.	un	\$ 250.000	9,00	\$ 2.250.000
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					\$ 27.338.000
ADMINISTRACIÓN					\$ 4.100.700
IMPREVISTOS					\$ 1.366.900
UTILIDAD					\$ 1.366.900
IVA SOBREUTILIDAD					\$ 259.711
TOTAL PROYECTO					\$ 34.432.211

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

5.8 Evaluación de Factibilidad Económica del Proyecto

5.8.1 Evaluación de factibilidad Económica

Tabla 15 Costos de Implementación

ÍTEM	COSTOS
Línea base de Costos	\$7.608.150
Estructura de Sistema de Recirculación de aguas grises	\$ 34.432.211
TOTAL	\$ 42.040.361

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Siendo la población los 14 colegios públicos del municipio de Chía Cundinamarca, se toma como muestra para estudio el colegio Fagua con dos sedes y como proyección para la implementación del SISTEMA PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUAS GRISES, EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, COMO ESTRATEGÍA PARA EL APROVECHAMIENTO, USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA; la sede Fagua (Sede 1)

Es así como la implementación del sistema en la sede Fagua será de \$ 42.040.361 (Cuarenta y dos millones, cuarenta mil trescientos sesenta y un pesos mct).

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Se tiene que el ahorro con la implementación del sistema de recirculación de aguas grises por ciclo de facturación la cual es bimensual en la institución educativa Fagua sería de \$ 688.544,09 (Seiscientos ochenta y ocho mil quinientos cuarenta y cuatro mil pesos con nueve centavos)

Análisis.

Con la implementación del sistema se generará un ahorro diario de 9,419 litros de agua por persona, lo cual impacta directamente en un aporte a la conservación del recurso hídrico; proyectándolo en el caso específico de la sede de Fagua sería de 5,708 metros cúbicos de agua diarios los cuales corresponden a un 44,3% del costo de que paga actualmente el colegio por el servicio de acueducto, discriminado en la factura emitida por EMSERCHÍA.

Se debe aclarar que el sistema cuenta con una motobomba 750w que generan un consumo \$ 28.936,99 equivalentes a un aumento de \$14.468,5 por periodo de facturación de energía eléctrica correspondiente a 30 días. (Este valor se encuentra discriminado en el beneficio).

De acuerdo a lo anterior este proyecto es **VIABLE** ya que relaciona Costo/Beneficio desde el punto de vista medio ambiental y económico como aporte al ahorro en la facturación.

Ilustración 26 Información Consumo de Facturas Institución Educativa Fagua- Sede

Fagua

INFORMACION CONSUMOS ACTUALES SEGÚN FACTURAS	SEDE FAGUA
CONSUMO PROMEDIO Kwh	1885
VALOR CONSUMO PROMEDIO ENERGIA ELECTRICA	\$ 764.065,90
CONSUMO PROMEDIO AGUA POTABLE	669
VALOR CONSUMO PROMEDIO ACUEDUCTO	\$ 1.613.628,00

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Ilustración 27 Beneficios del Sistema de Recirculación

BENEFICIOS REUTILIZACION	POR DIA	POR PERIODO FACTURACION ACUEDUCTO	COSTO POR DIA	COSTO POR PERIODO FACTURACION ACUEDUCTO
AHORRO DE AGUA POR PERSONA EN M3	0,009419	0,489772	\$ 22,72	\$ 1.181,33
AHORRO DE AGUA SEGÚN CANTIDAD DE PERSONAS M3	5,708	296,80	\$ 13.767,04	\$ 715.886,30
CONSUMO MOTOBOMBA SISTEMA EN Kwh	1,2972113	67,45498822		
COSTO CONSUMO MOTOBOMBA SISTEMA			\$ 525,81	\$ 27.342,20
BENEFICIO REAL SISTEMA EN M3 DE AGUA	5,708	296,80		
BENEFICIO REAL DEL SISTEMA EN COSTO			\$ 13.241,23	\$ 688.544,09

(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Nota. El costo de estructuración del sistema de recirculación de aguas grises varía de acuerdo a las características estructurales, físicas y topológicas de cada institución educativa.

5.8.2 Evaluación Social

- Este proyecto a parte de contar con un impacto ambiental, también busca que a través de la elaboración estructural del sistema se genere empleo dentro de la comunidad de Chía.
- Incentivar desde la escuela procesos de ahorro y uso eficiente del agua, adicionalmente se brindar unos talleres enfocados en capacitar a la gente en estrategias para implementar en sus hogares.
- Involucrar a otros entes comunales en la importancia de conocer el objetivo de la Ley 373 de 1997.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

5.8.3 Evaluación Ambiental

El proyecto anteriormente descrito tiene un contenido de responsabilidad ambiental alto, ya que está tratando de manera frontal un aporte significativo al ahorro y uso eficiente del agua, a través del diseño de un sistema que permita recircular las aguas grises de las instituciones públicas del municipio de Chía Cundinamarca, con este sistema se busca que el agua utilizada en los lavamanos de las instituciones educativas sea dirigido a un tanque, en donde se realice un tratamiento para ser reutilizado en los sanitarios y zonas comunes de aseo.

A través de este se permite que se deje de usar agua potable, que cuenta con un tratamiento y desinfección en actividades que probablemente no requieran este tipo de aguas.

Así mismo se busca que por medio de este proyecto la comunidad, conozca otro tipo de estrategias que permitan generar un aporte al recurso hídrico e identifique la manera adecuada de poder usar.

De igual manera se pretende dar a conocer a la comunidad estrategias para implementar en otros escenarios el uso eficiente y ahorro del agua, a través de capacitaciones dictadas a la comunidad educativa

Este proyecto pretende ser un ejemplo, para poder ser replicado en diferentes escenarios como fábricas, conjuntos de viviendas entre otros, en donde se destaque la importancia del ahorro y uso eficiente del agua.

CONCLUSIONES

- A través de la investigación se observa que entes y gobierno municipal se encuentran actualmente trabajando en la ley 373 de 1997, enfocados en capacitaciones que generan resultados a largo plazo dirigidas a los estudiantes, pero aun así se percibe la falta de proyectos tecnológicos que permitan arrojar resultados inmediatos.
- Por medio de las encuestas y entrevistas realizadas, se evidencia el alto interés en proyectos medio ambientales enfocados en un ahorro significativo del agua tal como lo es el sistema de recirculación de aguas grises.
- Durante el desarrollando de la investigación teórica aplicada, de este proyecto se evidencia el alto consumo de agua en los baños en un plantel educativo en un día académico. Así mismo en la viabilidad del proyecto se logra identificar el alto impacto que tendría el proyecto en el ahorro del agua potable.
- Con relación a las entrevistas realizadas a los entes públicos involucrados en el manejo del agua en el municipio de Chía Cundinamarca, se identificó un alto interés en este tipo de ideas innovadoras, lo cual genera una gran oportunidad para la implementación del proyecto.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo a entrevistas realizadas, se recomienda sugiere estudios para la implementación del sistema con aguas lluvias.
- Se recomienda proponer el sistema de recirculación de aguas grises en otros escenarios comunitarios tal como salones comunales, empresas, bodegas y conjuntos residenciales.
- Se recomienda identificar un recurso estatal destinado para el desarrollo de este tipo de proyectos medioambientales.
- Se recomienda realizar la tabla de verificación de la calidad al momento de ejecutar el sistema de recirculación de aguas grises.
- Se recomienda exponer propuesta a diferentes instituciones educativas públicas con el fin de identificar nuevos interesados en el proyecto.
- Es recomendable presentar el proyecto a entidades privadas con el fin de identificar posibles patrocinadores.
- Se recomienda presentar este proyecto a entidades gubernamentales, ya que se visualiza la construcción de nuevas estructuras para ampliaciones en las instituciones educativas, presentadas en vallas publicitarias en los colegios públicos.
- Es recomendable realizar estudios de consumo de agua en los lavamanos en otras instituciones comunales, para identificar la necesidad y ampliar el alcance del proyecto a otros escenarios públicos.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

BIBLIOGRAFÍA

- A, Garriga. (s.f.). *Integrantes del proyecto*. Obtenido de www.recursoenprojectmanagement.com/integrantes-del-proyecto/
- (s.f.). *Autoamtización del Área de Evaporación y Clarificación de Jarabe- Fabrica de Azucar/Dulcecito*. Perú.
- Chía, A. M. (2015). *Caracterización Poblacional Chía, Cundinamarca*. Chía Cundinamarca.
- Colombia, N. (09 de Mayo de 2017). Un ‘gigante’ que solucionará los problemas de agua en Chía. *Noticentro Colombia Portal de Noticias de Cundinamarca*, págs. <http://www.noticentrocolombia.com/2017/05/09/un-gigante-que-solucionara-los-problemas-de-agua-en-chia/>.
- Colombiano, C. (1993). *LEY 99 DE 1993*. Bogotá.
- Consulting, A. (Junio de 2013). *Ase Consulting*. Obtenido de IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS (STAKEHOLDERS): <https://aseconsultors.wordpress.com/about/>
- Cundinamarca. (30 de MAYO de 2014). Suministro de agua en municipios de Cundinamarca está en peligro. *EL TIEMPO*, págs. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14057538>.
- D.C., S. G. (8 de Agosto de 1994). *Decreto 1743 de 1994 Nivel Nacional*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1301>
- Ecolisima. (2013). Principales datos y definición de Economía ambiental. *Ecolisima*.
- Educación. (20 de Agosto de 2014). *SlideShare*. Obtenido de Plantilla del plan de comunicaciones: <https://es.slideshare.net/BroxTechnology/plantilla-del-plan-de-comunicaciones>
- Gomez Molina, L. A., & Patarroyo Martínez, A. R. (2017). *Diseño de un Sistema de Recirculación para las aguas Grises*. Zipaquira.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Mallqui, R. B. (8 de Julio de 2014). *Google*. Obtenido de Matriz de Evaluación de la

Participación de los Interesados:

<https://plus.google.com/114940777634961684205/posts/XftoEs715SJ>

MINSA. (s.f.). <http://www.minsa.gob>. Obtenido de

<http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/herramientas/tools/18MATRIZDERIES>

GOS1.xls

Mojica, Y. O. (2014). *EVALUACION DE FUENTES ALTERNAS A TIBITOC PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA*. Bogotá.

MOJICA, Y. O. (2014). *EVALUACION DE FUENTES ALTERNAS A TIBITOC PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA*. Bogotá.

Nacional, R. d.-G. (1997). *Ley 373 de 1997*. Bogotá.

(s.f.). *Proyecto de Gestión "Automatización del área de evaporización y Clarificación de Jarabe - Fabrica de Azucar /Dulcecito*. Perú.

Remolina Gonzales, F., & Clavijo Garcia, H. A. (29 de Julio de 2015). *PMI*. Obtenido de Acta de Constitución del Proyecto: <http://www.pmicolombia.org/blog/acta-de-constitucion-del-proyecto/>

SCRIB. (s.f.). *Solicitud de Cambio El Proyecto CONSTRUCTODO LTDA*. Obtenido de SCRIB:

<https://es.scribd.com/doc/17245398/Solicitud-de-Cambio-El-Proyecto-CONSTRUCTODO-LTDA>

Unidas, O. d. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Departamento Nacional de Planeación.

Vidal, L. (2017). *La Bio Guia*. Obtenido de Cómo hacer un filtro purificador de agua casero:

<http://www.labioguia.com/notas/como-hacer-un-filtro-purificador-de-agua-casero>

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

WordPress.com. (9 de Mayo de 2012). *WordPress.com*. Obtenido de Formula Proyectos Urbanos

PMIPE: <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/>

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

ANEXOS

ANEXO 1 SOLICITUD DE CAMBIOS

Señale con una X el cambio solicitado

CAMBIO SOLICITADO			
Alcance		Costos	
Cronograma		Entregables	
Cambio de Líder		Cambio en el contrato	
Otro (especifique)			
Descripción del cambio solicitado			
Justificación del cambio solicitado			
Impacto de no implementarse el cambio			
Impacto en Costos			

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Aumenta (% y \$)	
Disminuye (% y \$)	
Impacto en Tiempo	
Fecha de base de finalización del Proyecto (D/M/A)	
Fecha nueva de finalización del Proyecto (D/M/A)	
Impacto en Entregables	
Otros Impactos	
Alternativas	

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Recomendaciones Comité		
Evaluación del Cambio	Nombre	Firma
Líder del Proyecto		
Personas que solicitan el cambio		
Responsables de Acepto () Rechazo ()		
Fecha		
Seguimiento		
Responsable		
Fecha programada de cambio		
Fecha de aplicación		

(SCRIB, s.f.)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

ANEXO 2 PLANTILLA DE PLAN DE COMUNICACIONES

PLANTILLA PLAN DE COMUNICACIONES								
N.								
PROYECTO								
PREPARADO POR								
REVISADO POR		FECHA						
APROBADO POR								
Información Requerida	Responsable de Elaborarlo	Público Objetivo	Método de comunicación a utilizar	Descripción de la Comunicación	Frecuencia	Comentarios		

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

(Educación, 2014)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

ANEXO 3 FORMATO DE ENTREVISTAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FAGUA

Nombre _____

Cargo _____

1. ¿De qué ente gubernamental depende la institución?
 - Secretaria de educación Distrital
 - Secretaria de educación departamental
 - Secretaria de Educación gubernamental
 - Otra, ¿Cuál? _____
2. ¿Conoce la existencia de la política de ahorro y uso eficiente del agua, ley 373 de 1997?
3. ¿Qué tipo de programas se han implementado en la institución educativa en referencia al uso eficiente y ahorro del agua?
4. ¿Qué tipo de apoyo reciben de la secretaria de educación para el desarrollo de programas de uso eficiente y ahorro del agua?
5. ¿Además de la secretaria de educación, existe algún otro ente gubernamental que apoye este tipo de programas en la institución?
6. Emserchia entidad prestadora de servicios públicos de la zona, ¿realiza campañas o programas para el uso eficiente y ahorro del agua?
7. ¿Los estudiantes desarrollan o han desarrollado algún tipo de proyecto enfocado al uso eficiente de agua?
8. ¿Cuál o cuáles?
9. ¿Estaría usted dispuesto(a) a respaldar ante la secretaria de educación, construcción e implementación de un sistema de recirculación de aguas grises en la institución educativa?

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

10. ¿Conoce Ud. las problemáticas actuales que enfrenta la comunidad de Chía Cundinamarca en lo que al agua se refiere?

11. ¿Considera que la institución educativa presenta alguna problemática frente al servicio del agua? En caso de la respuesta ser si, ¿cuál o cuáles? y ¿Qué acción(es) realizan para enfrentarla(s)?



Colegio.m4a

SECRETARIA DE EDUCACIÓN

Nombre_____

Cargo_____

1. ¿Existen recursos económicos, para apoyar proyectos medioambientales enfocados a la política de ahorro y el uso eficiente de agua, (ley 373 de 1997), en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía?

2. ¿De qué forma están ustedes como Secretaria de Educación, implementando la política de ahorro y uso eficiente de agua en las instituciones educativas públicas de Chía?

1. ¿Se encuentra vinculados con alguna otra entidad para desarrollar programas en pro de la política de ahorro y uso eficiente de agua en las instituciones educativas públicas de Chía? En caso de ser si, ¿Cuál o cuáles? y ¿Qué programas?

3. ¿Considera importante implementar un sistema que permita la reutilización de aguas grises en las instituciones educativas del municipio de Chía Cundinamarca?

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4. ¿Considera usted implementando este tipo de sistema en las instituciones públicas de Chía, puede llegar a contribuir económica, pedagógica y culturalmente en la comunidad educativa?

Explique su respuesta

5. ¿Considera usted, que, al implementar este tipo de sistema en una institución educativa pública de Chía, se genera la posibilidad de ser tomado como modelo en otros escenarios de la comunidad en general?

6. ¿Considera usted que la secretaria de educación apoyar la implementación de un proyecto medioambiental que permita la recirculación de aguas grises?

7. ¿Considera usted que existen limitantes para la implementación de proyectos medioambientales que generen costo de inversión, pero en el tiempo ahorro económico, cambio cultural y modelo pedagógico?



AUD-20170806-WA0005.aac

EMSERCHIA

Nombre _____

Cargo _____

1. ¿Conoce la existencia de la política de ahorro y uso eficiente del agua, ley 373 de 1997?
2. ¿Qué tipo de proyectos generan ustedes en las instituciones educativas públicas de Chía Cundinamarca, hacia la política de ahorro y uso eficiente de agua?
3. ¿Al momento de implementar un proyecto medioambiental en una institución educativa pública lo realizan con la comunidad en general o solo con los estudiantes?

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

4. ¿Se encuentra vinculados con alguna entidad para desarrollar programas de ahorro y uso eficiente de agua en las instituciones educativas públicas de Chía? En caso de ser si, ¿Cuál o cuáles? y ¿Qué programas?
5. ¿Qué tipo de problemáticas considera que enfrenta Chía por abastecimiento y suministro de agua y cuales creen que son las posibles causales?
6. ¿Qué tipo de acciones está realizando EMSERCHIA para contribuir a la solución de estas?
7. De acuerdo a las políticas, ¿cuáles son las metas anuales de EMSERCHIA, para la reducción de pérdidas anuales en el sistema de acueducto?
8. Cuando una institución educativa pública de Chía tiene un problema con el suministro de agua, ¿Qué plan de acción maneja EMSERCHIA para mitigar su impacto?
9. ¿Consideran ustedes que un sistema de recirculación de aguas grises es importante para una institución educativa pública de Chía?
10. ¿Cree que es importante apoyar la implementación de un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía Cundinamarca? Y ¿Por qué?
11. ¿Considera que EMSERCHIA, pueda llegar a ser un posible patrocinador de un proyecto para la recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía?
12. ¿Qué ente gubernamental considera usted que estaría dispuesto a patrocinar el 100% de este tipo de proyectos?



VID 20170801 073841464 1.mp3

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

SECRETARIA MEDIO AMBIENTE

Nombre_____

Cargo_____

1. ¿Conoce la existencia de la política de ahorro y uso eficiente del agua, ley 373 de 1997?
2. ¿Qué tipo de proyectos generan ustedes en las instituciones educativas públicas de Chía Cundinamarca, hacia la política de ahorro y uso eficiente de agua?
3. ¿Se encuentra vinculados con alguna entidad para desarrollar programas de ahorro y uso eficiente de agua en las instituciones educativas públicas de Chía? En caso de ser si, ¿Cuál o cuáles? y ¿Qué programas?
4. ¿Qué tipo de problemáticas considera que enfrenta Chía por abastecimiento y suministro de agua y cuales creen que son las posibles causales?
5. ¿Qué tipo de acciones está realizando SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE para contribuir a la solución de estas?
6. De acuerdo a las políticas, ¿cuáles son las metas anuales de SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, para la contribución del mejoramiento del medio ambiente?
7. ¿Consideran ustedes que un sistema de recirculación de aguas grises es importante para una institución educativa pública de Chía?
8. ¿Cree que es importante apoyar la implementación de un sistema de recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía Cundinamarca? Y ¿Por qué?
9. ¿Considera que SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, pueda llegar a ser un posible patrocinador de un proyecto para la recirculación de aguas grises en las instituciones educativas públicas del municipio de Chía?

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

10. ¿Qué ente gubernamental considera usted que estaría dispuesto a patrocinar el 100% de este tipo de proyectos?



medio ambiente.m4a

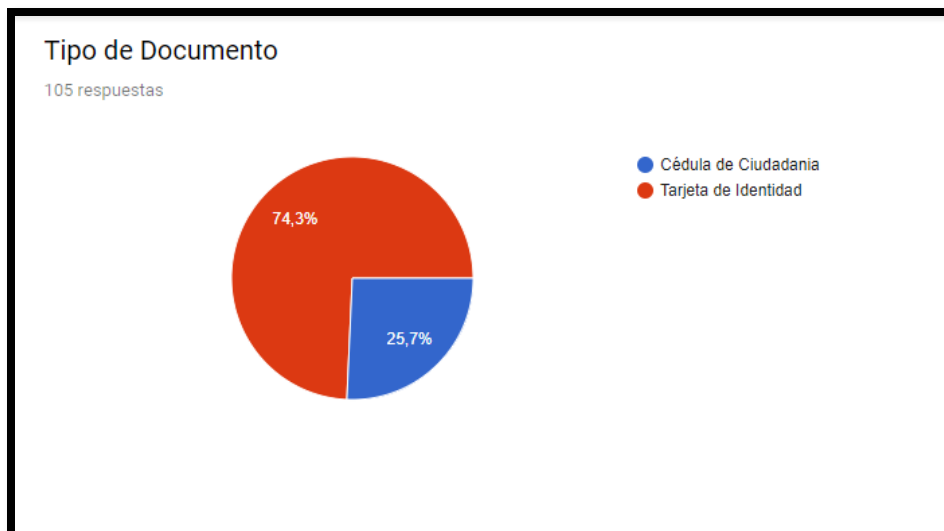
COMUNIDAD EDUCATIVA

Nombre

Tipo de Documento

Cédula de Ciudadanía

Tarjeta de Identidad



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Número de Documento

Edad

8 -12 años

13 - 16 años

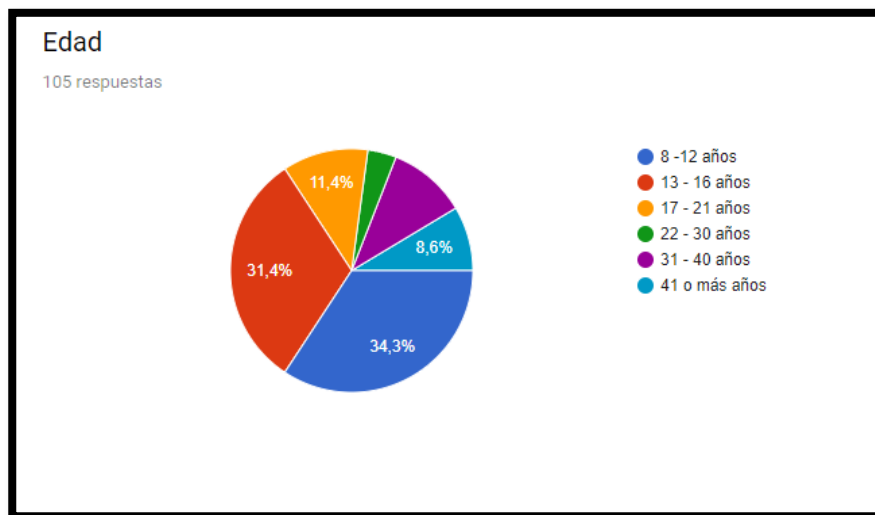
17 - 21 años

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

22 - 30 años

31 - 40 años

41 o más años



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

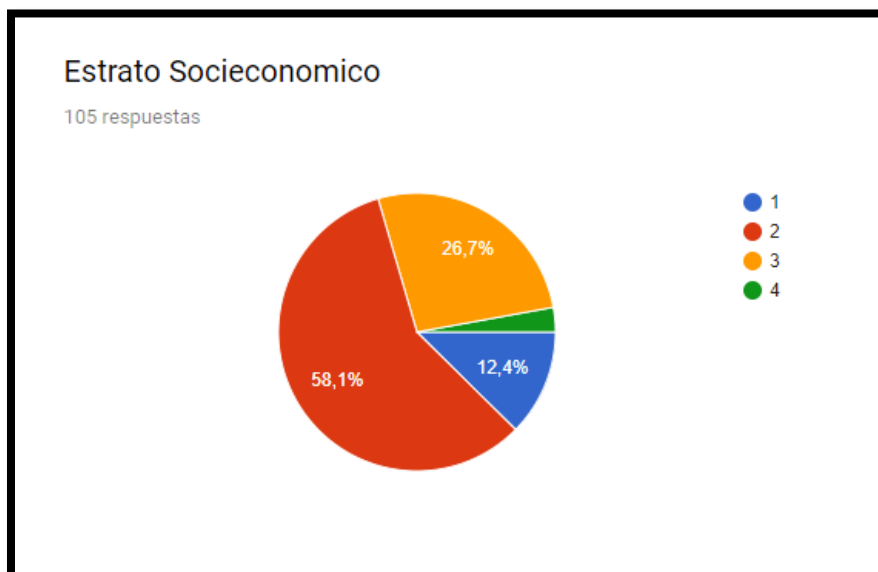
Estrato Socieconomico *

1

2

3

4



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

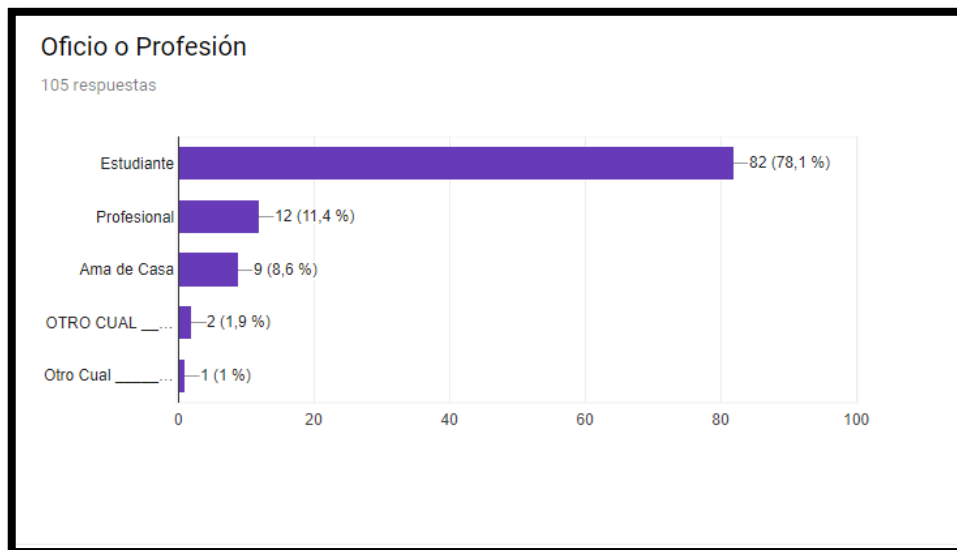
Oficio o Profesión *

Estudiante

Profesional

Ama de Casa

OTRO CUAL _____



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

De los siguientes temas medio ambientales cuales considera más importantes *

Manejo de Basuras

Manejo de Plagas

Problemáticas del agua

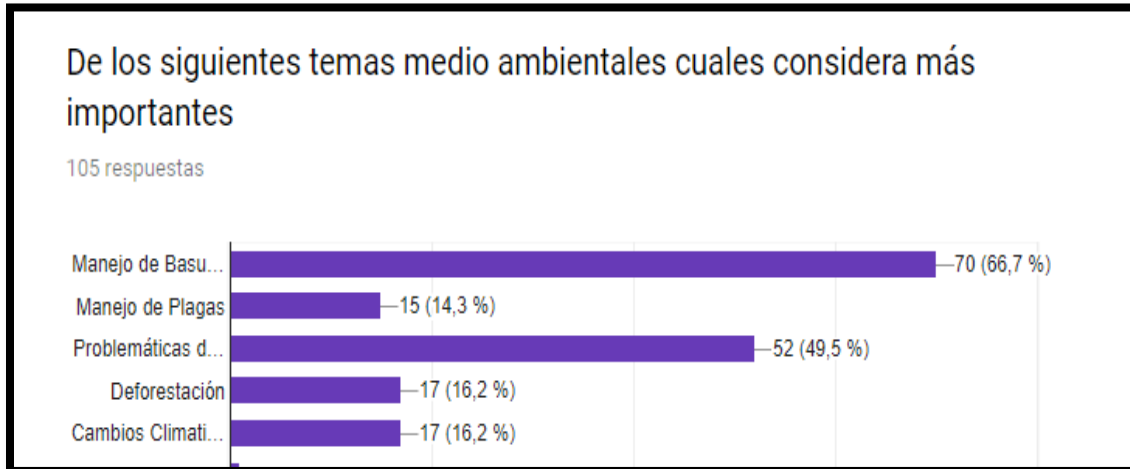
Deforestación

Cambios Climaticos

Otro

:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

¿Cree que es importante recolectar el agua para poderla reutilizar?

SI

NO



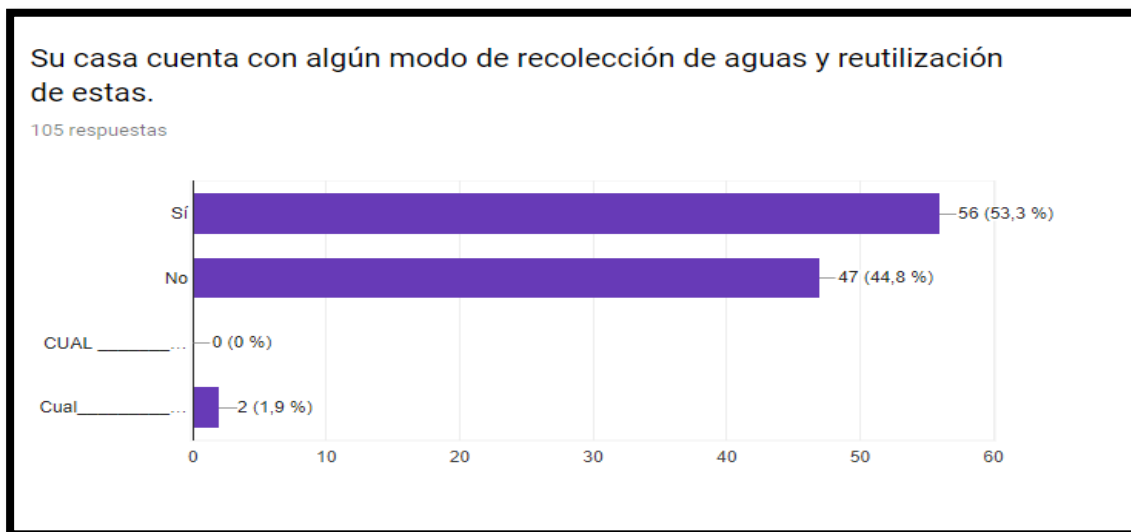
(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Su casa cuenta con algún modo de recolección de aguas y reutilización de estas. *

Sí

No



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

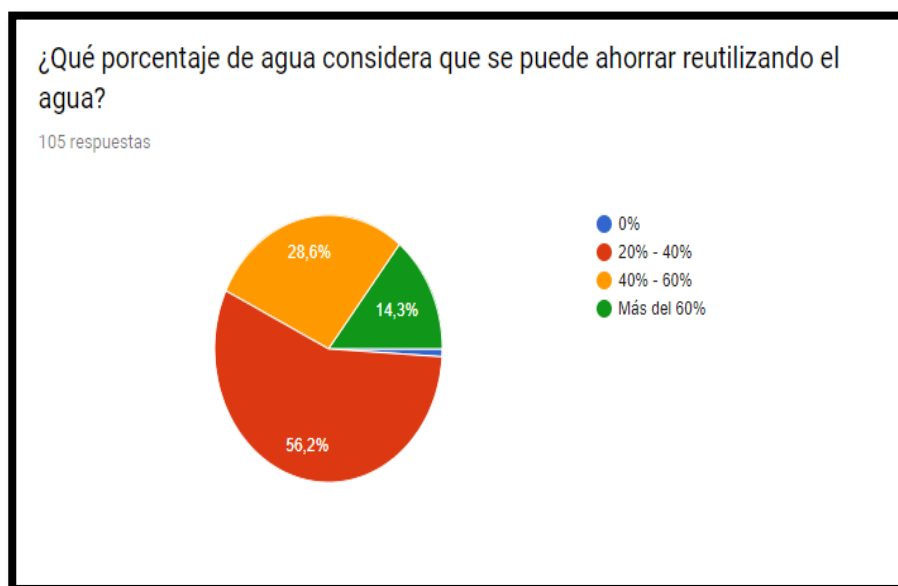
¿Qué porcentaje de agua considera que se puede ahorrar reutilizando el agua?

0%

20% - 40%

40% - 60%

Más del 60%

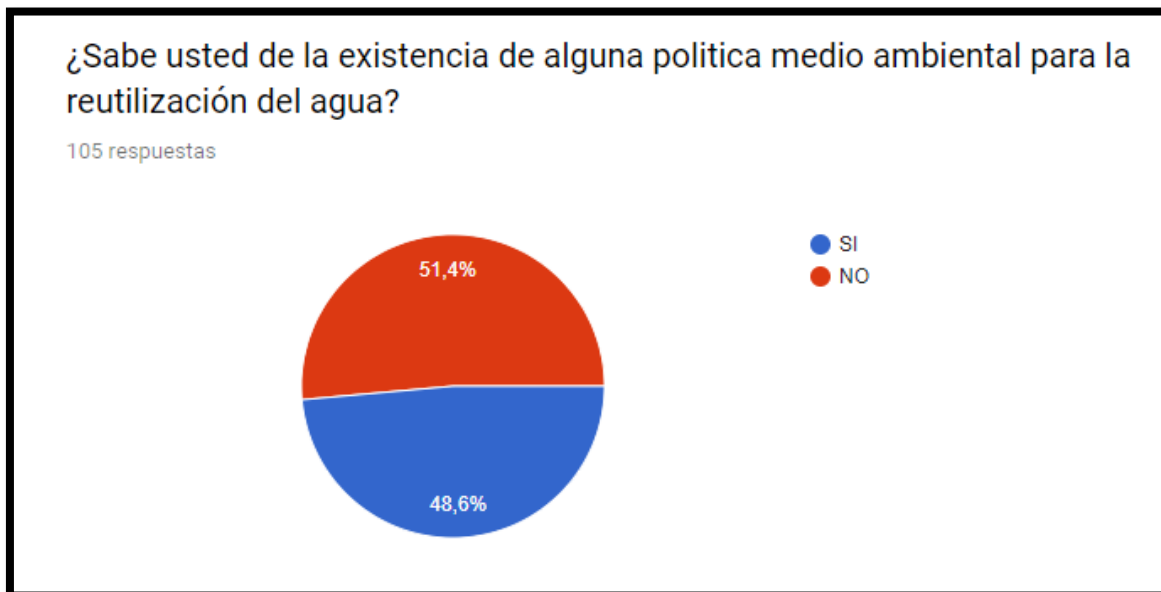


DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

¿Sabe usted de la existencia de alguna política medio ambiental para la reutilización del agua?

SI

NO

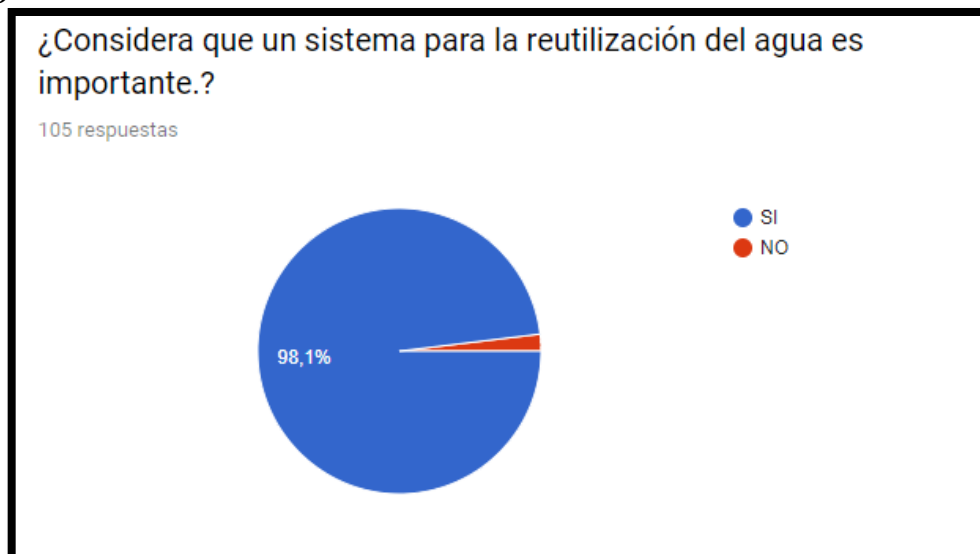


(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

¿Considera que un sistema para la reutilización del agua es importante?? *

SI

NO



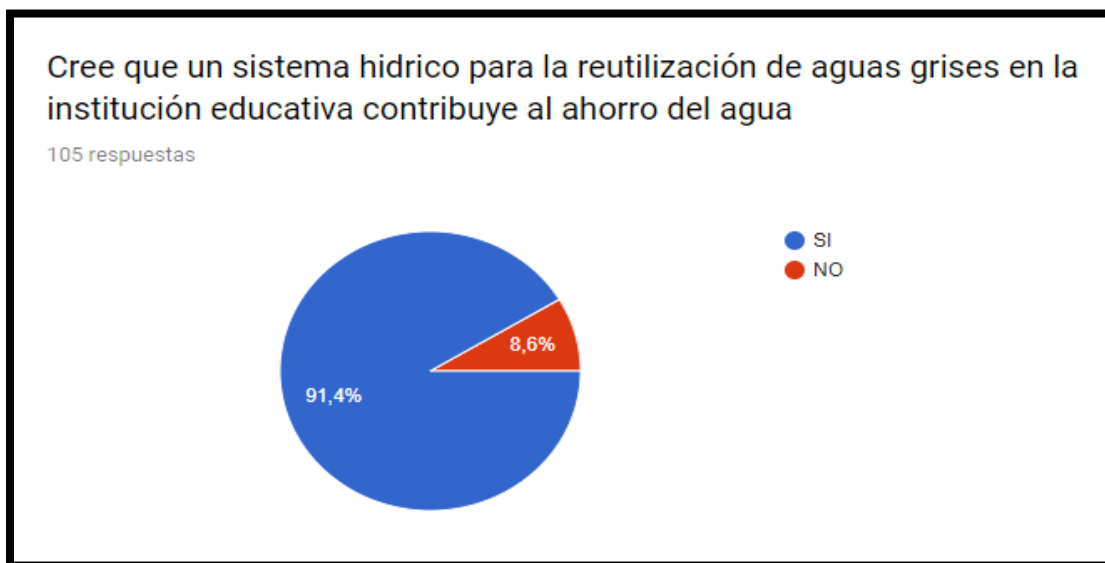
(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Cree que un sistema hídrico para la reutilización de aguas grises en la institución educativa contribuye al ahorro del agua *

SI

NO



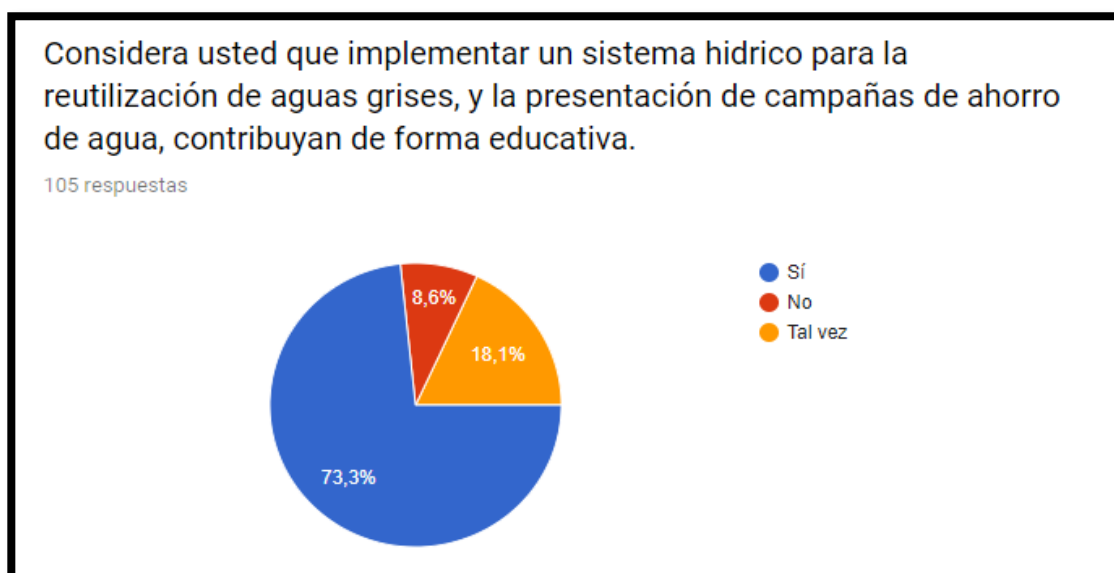
(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Considera usted que implementar un sistema hídrico para la reutilización de aguas grises, y la presentación de campañas de ahorro de agua, contribuyan de forma educativa. *

Sí

No

Tal vez



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

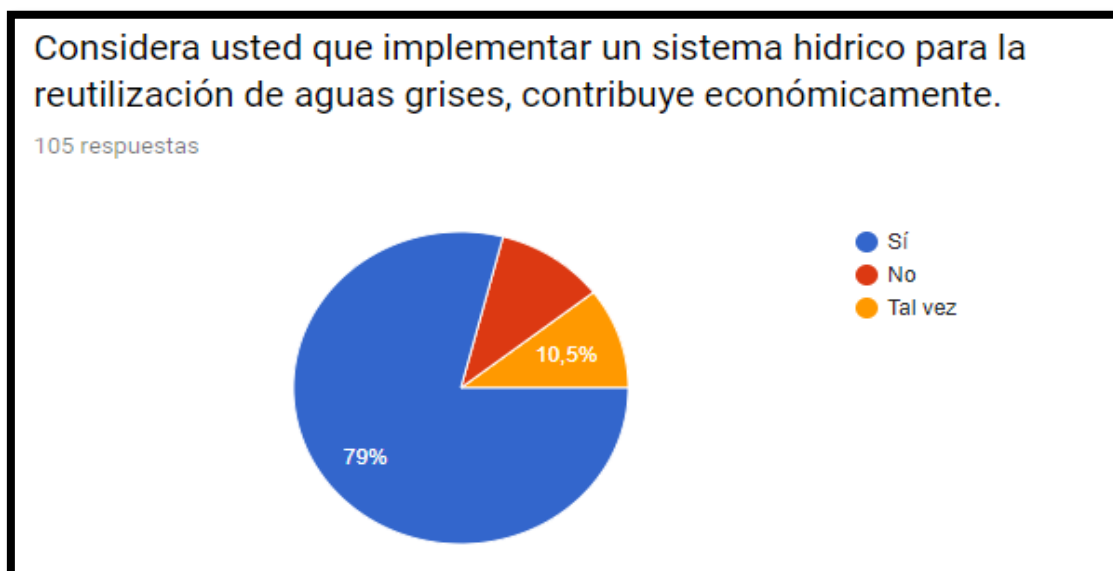
DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Considera usted que implementar un sistema hídrico para la reutilización de aguas grises, contribuye económicamente. *

Sí

No

Tal vez



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

Estaría usted dispuesto apoyar la implementación de un sistema hídrico para la reutilización de aguas grises para la institución educativa. *

Sí

No

Por qué.



(Gomez Molina & Patarroyo Martínez, 2017)

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

Fotos Estudio de Consumo de agua Institución Educativa Fagua



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES



DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN PARA LAS AGUAS GRISES

