



**PROPUESTA ADMINISTRATIVA PARA UN SISTEMA DE
APROVECHAMIENTO DE AGUA LLUVIA EN CENTROS COMERCIALES DE
BOGOTÁ.**

Autora:

MARÍA FERNANDA NOVA MAHECHA.

Director:

MG. PEDRO ANDRES BARRERA ALVARADO

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS COMERCIALES
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C – COLOMBIA
NOVIEMBRE 11, 2021**

Resumen

La escasez de agua es un fenómeno que se da en gran parte por la intervención irresponsable de los seres humanos en relación con el recurso hídrico, gran parte de este recurso es desperdiciado, contaminado y manejado de manera insostenible, esta es la razón principal para que se busquen otras alternativas de abastecimiento de agua como es el caso de los SCALL (Sistema de captación de agua de lluvias).

Esta monografía presenta una propuesta administrativa para la implementación de un sistema de aprovechamiento de agua lluvia en centros comerciales de Bogotá, tiene como finalidad disminuir el nivel de consumo y desperdicio de agua potable utilizando el agua captada para algunas actividades como la limpieza de los pisos o las descargas de los sanitarios.

Inicialmente se buscan proyectos similares que contribuyan a la construcción de la propuesta, se identifican teorías que apoyen la investigación teniendo en cuenta la opinión de algunos autores y se determina el grupo de centros comerciales sobre el que se va a enfocar el proyecto.

Posteriormente se identifica como es el contexto geográfico, físico, demográfico, socioeconómico, político, económico y legal de la capital, y se describe cual seria el valor diferenciador de esta propuesta.

Finalmente se desarrolla la propuesta teniendo en cuenta los datos de nivel de precipitaciones, consumos y materiales necesarios para la puesta en marcha y su efectividad.

Palabras Claves: Contaminación del agua. Escasez del agua. SCALL.

Abstract

Water scarcity is a phenomenon that occurs largely due to the irresponsible intervention of human beings in relation to water resources, much of this resource is wasted, contaminated and managed in an unsustainable way, this is the main reason why other water supply alternatives are sought, such as the SCALL (rainwater catchment system).

This monograph presents an administrative proposal for the implementation of a system for the use of rainwater in shopping centers in Bogotá, its purpose is to reduce the level of consumption and waste of drinking water by using the water collected for some activities such as cleaning the floors or the discharges of the toilets.

Initially, similar projects are sought that contribute to the construction of the proposal, theories that support the research are identified taking into account the opinion of some authors and the group of shopping centers on which the project will focus is determined.

Subsequently, the geographic, physical, demographic, socioeconomic, political, economic and legal context of the capital is identified, and the differentiating value of this proposal is described.

Finally, the proposal is developed taking into account the data on the level of rainfall, consumption and materials necessary for the start-up and its effectiveness.

Keywords: Water pollution. Water scarcity. SCALL.

Tabla de contenido.

Introducción.....	Página 9
2 Marco Teórico.....	Página 11
2.1 Marco de Referencia.....	Página 11
2.1.1 Antecedentes.....	Página 11
2.1.2 Teorías administrativas.....	Página 16
2.1.3 Teorías Ambientales.....	Página 27
2.2 Marco Metodológico:	Página 31
2.2.1 Universo o población y muestra.....	Página 31
2.2.2 Tipo, enfoque y variables de la investigación.....	Página 32
2.2.3 Elementos metodológicos.....	Página 36
2.3 Marco Contextual.....	Página 37
2.3.1 Contexto geográfico.....	Página 37
2.3.2 Contexto físico, demográfico y socioeconómico.	Página 38
2.3.3 Contexto político.....	Página 41
2.3.4 Contexto económico.....	Página 45
2.4 Marco Legal.....	Página 47

2.4.1 Normatividad administrativa.....	Página 47
2.4.2 Normatividad ambiental.....	Página 48
2.5 Aporte de la investigación.....	Página 49
3 Desarrollo Temático.....	Página 51
4 Conclusiones.....	Página 71
5 Recomendaciones y/o sugerencias.....	Página 73
6 Referencias.....	Página 77

Índice de Tablas

Tabla 1: Relación de técnicas, instrumentos y resultado esperado.....Página 37

Tabla 2: Relación norma administrativa con el trabajo.....Página 47

Tabla 3: Relación norma ambiental con el trabajo.....Página 48

Tabla 4: Inversión por cada 10.000m².....Página 66

Índice de Figuras

Figura 1: Teoría Burocrática.	Página 16
Figura 2: Teoría Estructuralista.....	Página 19
Figura 3: Teoría del Comportamiento.	Página 22
Figura 4: Teoría de los Sistemas.	Página 25
Figura 5: Teoría del Desarrollo Sostenible.	Página 27
Figura 6: Representación De Una Muestra Como Subgrupo.....	Página 32
Figura 7: Alcances de la investigación.....	Página 32
Figura 8: Proceso cuantitativo.....	Página 34
Figura 9: Proceso cualitativo.....	Página 35
Figura 10: Ficha local Bogotá.....	Página 38
Figura 11: Pirámide Poblacional Bogotá.....	Página 39
Figura 12: Caracterización Bogotá.....	Página 39
Figura 13: Salud Pública Bogotá.....	Página 40
Figura 14: Seguridad Bogotá.....	Página 41
Figura 15: PIB Bogotá Año 2020.....	Página 45
Figura 16: Distribución del PIB de Bogotá I trim. 2021.....	Página 46

Figura 17: PIB Bogotá – Colombia, 2015-2021.....	Página 46
Figura 18: Precipitaciones en Bogotá.....	Página 55
Figura 19: Ciclo anual de precipitaciones en Bogotá.....	Página 56
Figura 20: Precipitaciones en Bogotá según una distribución espacial. (Análisis Zona Urbana.....	Página 57
Figura 21: Indicador de consumo de agua en centros comerciales.....	Página 58
Figura 22: Componentes de un SCALL (Sistema de Captación de agua de lluvia).....	Página 60
Figura 23: Materiales para las superficies de captación de agua	Página 61
Figura 24: Materiales para el soporte de las superficies de captación de agua.....	Página 61
Figura 25: Materiales para los sistemas de conducción de agua.....	Página 62
Figura 26: Opciones para la filtración del agua.....	Página 63
Figura 27: Tanques para almacenar agua.....	Página 64
Figura 28: Otros elementos necesarios para un SCALL.....	Página 64
Figura 29: Puesta en marcha del SCALL.....	Página 65
Figura 30: Costo de un empleado para las empresas.....	Página 67
Figura 31: Cálculo litros de agua captados por el SCALL.....	Página 60
Figura 32: Tarifas Acueducto AÑO 2021.....	Página 70

Introducción

Esta sección tiene como objetivo central explicar la razón de ser de este proyecto, nos habla de la problemática del desperdicio de agua en la capital y de cómo se propone solucionarlo mediante una propuesta administrativa para un sistema de aprovechamiento de agua lluvia enfocada en los centros comerciales de esta ciudad disminuyendo el nivel de consumo y desperdicio del agua potable.

Aunque la escasez de agua es un fenómeno que se ocasiona de forma natural, gran parte de este acontecimiento se da como consecuencia de la actividad irresponsable de los seres humanos. Incluso cuando los números nos indican que hay suficiente recurso hídrico en el planeta y que la cantidad de agua dulce permite satisfacer las necesidades de todas las personas que habitamos el mundo, acciones como la distribución desigual tanto en el tiempo como en el espacio del recurso, los litros desperdiciados año tras año, la contaminación de cuerpos hídricos como resultado de la acumulación de químicos y basuras que llegan a los océanos o mares y el manejo insostenible del agua hacen que se límite cada vez más la cantidad de agua disponible para los seres vivos y los ecosistemas (UNESCO, SF).

Colombia es un país beneficiado con una ubicación estratégica que le permite tener dos océanos y tres cordilleras en las cuales se albergan el 50% de los páramos que existen en todo el planeta.

Adicional a esto, posee más de setecientos mil cuerpos de agua en los cuales encontramos diferentes ríos, quebradas, caños y lagunas. Por esta razón es conocido como el cuarto país del mundo que posee mayor recurso hídrico. Según el Estudio Nacional del Agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), su oferta hídrica es

seis veces elevada a la oferta mundial y tres veces más alta a la de Latinoamérica. Con estas cifras es probable que se crea que el país no tendría problemas de escasez y que todos los colombianos pueden disfrutar del recurso hídrico. Sin embargo, más de la mitad de la población de la zona rural de la nación no tiene la posibilidad de acceder a este líquido vital con la seguridad de que sea apto para el consumo humano. En la Guajira alrededor de cuatro mil niños han muerto en los últimos diez años por desnutrición y falta de agua potable.

Negocios como la agricultura, el transporte fluvial, la construcción, el turismo, la minería, las hidroeléctricas entre otros, requieren de este recurso para poder funcionar, sin embargo, entre sus actividades no hay ninguna que se enfoque en cómo cuidarlo y utilizarlo de forma responsable. Parte de la expansión ganadera y agrícola ha eliminado bosques y humedales afectando de forma considerable algunos de los ecosistemas que existen, y cerca de setecientas sesenta mil toneladas de desechos biodegradables y novecientos veinte mil toneladas de materia orgánica no biodegradable reciben los ríos año tras año. Finalmente, a esta lista de factores negativos que contribuyen al aumento de la escasez de agua se adiciona el cambio climático, este genera una inmensa presión sobre este recurso, nuestro país pierde anualmente aproximadamente un 3% de su área glaciar, por lo que se estima que el 60% de los páramos del territorio habrá desaparecido en el año 2050 (CANAL TRECE, 2021).

2 Marco Teórico

2.1 Marco de Referencia

2.1.1. Marco de Antecedentes.

2.1.1.1 Antecedentes internacionales.

El proyecto “Evaluación del sistema de recogida de aguas pluviales en la zona metropolitana de monterrey, para su uso como medios alternativos” realizado en el 2017 tenía como objetivo general evaluar la implementación de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) a pequeña escala (techado) en el Área Metropolitana de Monterrey (ZMM) como una forma de prevenir o mitigar los peligros que surgen ante los eventos negativos a los que está propensa la ciudad. Para lograr este objetivo debían realizar un análisis espacial sobre la puesta en marcha de SCALL en los sectores residenciales de la ZMM, precisar una distribución en la cantidad de agua que se puede conseguir, según la distribución de las precipitaciones en una representación gráfica y desarrollar la estructura preliminar de los componentes de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia en el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil UANL, con los datos obtenidos del análisis espacial, tomando en consideración los factores presentes dentro del área.

Con este trabajo se concluyó que la acelerada expansión que ha tenido el desarrollo humano en el mundo durante los últimos años ha ocasionado problemas en relación con el agua potable, la huella hídrica, las energías renovables, el cambio climático, y el desarrollo sostenible, entre otros acontecimientos; estos son de gran valor para el desarrollo de diversas investigaciones cuyo propósito común es minimizar el impacto que se ha generado el hombre en el planeta y frenar su deterioro.

Con esta investigación se busca hablar del agua como uno de los tesoros más importantes para el desarrollo de una sociedad, teniendo en cuenta que todos los seres vivos necesitan un aporte de agua todos los días para realizar sus actividades vitales y adicionales sin ningún problema. La captación de lluvia es la recolección de la escorrentía de lluvia en una superficie con fines de utilización; Existe una gran variedad de técnicas para la recolección y uso de sistemas de agua de lluvia. Cuando el agua de la lluvia se precipita y antes de llegar al suelo esta logra tener una calidad muy alta; sin embargo, cuando esta precipitación entra en contacto con las diferentes superficies, terrenos o paisajes, se pueden agregar diferentes tipos de contaminantes que afectan sus propiedades (Despins, 2012). Para la evaluación e implementación de un SCALL.

Salinas López, J. C.1 , Cavazos González, R. A., Vera Herrera, J. A, 2017

2.1.1.2 Antecedente Nacional.

El trabajo “Sistemas de captación y aprovechamiento de agua lluvia en actividades industriales. Villavicencio” tenía como objetivo evidenciar como en algunas regiones del mundo se desarrolla los SCALL como una posibilidad sostenible para el uso del recurso hídrico en relación con cada una de las exigencias en la producción. Teniendo en cuenta como el cambio climático y el incremento de la demanda del recurso hídrico año tras año que va generado una crisis de escasez. Para llevar a cabo este trabajo Identificaron el procedimiento para el progreso de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua lluvias en distintas labores de producción. Determinaron los resultados que se esperaban obtener y que realizaron algunas afirmaciones sobre los SCALL en relación con el desarrollado en la agroindustria, industria piscícola, ganadera, en la salud (Sector terciario). Adicional, establecieron mediante la búsqueda en bases de datos, la selección de artículos científicos, libros, informes técnicos, entre otros; y la

sistematización en matrices considerando los atributos el tipo de investigación, la zona de estudio, el año de publicación, las palabras claves, las observaciones importantes, el resumen y la autoría.

Concluyeron que la crisis de escasez de agua que vemos actualmente y que promete aumentar año tras año ha motivado al hombre a pensar en otras alternativas de abastecimiento del recurso hídrico sin comprometer el correcto funcionamiento de sus actividades cotidianas e industriales. En la agroindustria gran parte del consumo de agua se destina a los cultivos en zonas rurales, por esta razón se empezaron a utilizar los Sistemas de Captación de Agua Lluvia “in situ” y de techos buscando aprovechar el agua de las precipitaciones. Los resultados y las cifras obtenidas tras estas implementaciones permitieron realizar un análisis que concluyó en la afirmación de que los SCALL “in situ” contribuyen de forma considerable a las sequías que se presentan en algunos sectores y adicionalmente permiten mejorar de forma significativa las condiciones en la productividad, esta práctica es ideal para ser implementada por pequeños agricultores al requerir poca inversión inicial y sin embargo ser óptima en los procesos de cosecha.

En el caso de los SCALL de techo se concluyó que, si a este sistema se le incorpora una sección de tratamiento de agua para lograr que la cantidad de litros recolectados sean aptos para el consumo bovino, se puede generar una relación positiva de entre el abastecimiento de agua y el desempeño de ganado en relación con su crecimiento y reproducción. En la industria aeroportuaria, las áreas de captación por lo general son de más de 2.000m², este tamaño favorece la recolección de varios litros de agua que permiten satisfacer la demanda del recurso en las diferentes actividades del sector en la mayoría de los casos.

Laura Daniela Rojas Arias, 2020

2.1.1.3 Antecedente Regional.

La investigación “Uso de filtros para la purificación del agua lluvia en la ciudad de Pasto” buscaba evaluar el efecto de la puesta en marcha de un SCAPT (Sistema de captación de aguas pluvial de laboratorio). Determinaron la cantidad y calidad del agua pluvial en la ciudad de Pasto, compararon la eficiencia de remoción de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos entre el filtro cerámico y filtro lento en arena a escala piloto e implementaron un SCAPT con la alternativa de filtración más efectiva para el tratamiento agua pluvial con fines de consumo humano en el corregimiento de Obonuco de la ciudad de Pasto

Concluyeron que la ciudad de Pasto tiene condiciones meteorológicas que favorecen la cosecha de aguas de lluvia, todos los meses del año hay precipitaciones. La práctica de recolección de aguas lluvia es una posibilidad que no solo permite dar un uso eficiente al recurso hídrico en zonas donde cuentas con un buen abastecimiento, adicional, permite llevar agua a lugares donde se dificulta el suministro del agua.

El uso inteligente de agua lluvia disminuye el número de personas que consumen agua contaminada, cada vez habría menos enfermos, que se asocia a esta causa. El filtro cerámico y filtro lento en arena son dos alternativas viables para la implementación de SCAPT, y que ambos filtros presentan remoción de parámetros, sin embargo, es necesario evaluar el contexto para la selección del filtro.

El análisis de varianza es una alternativa que permite dar criterios de selección precisos, especialmente cuando se evalúan alternativas con resultados similares. La construcción adecuada

del filtro lento en arena no solo permite eliminar turbiedad y color del agua, sino que además permite llevar a cabo procesos de desinfección.

Diego Fernando Calvache Escobar Jefferson Nicolás Obando Rodríguez Johan Sebastián Ortiz Lasso, 2017.

2.1.2 Teorías administrativas

2.1.2.1 Teoría Burocrática.

Figura 1

Teoría Burocrática.



Nota: Teoría burocrática-Banco de imágenes de Google.

La imagen anterior hace referencia a la idea principal de la teoría burocrática, la cual nos habla de la estandarización de procesos.

(Chiavenato, 2006) La Teoría de la burocracia surgió alrededor del año 1.940 como respuesta a la opinión extremista de las dos teorías vigentes en el momento (Teoría clásica y Teoría de las relaciones humanas). Adicional, se necesitaba un modelo racional que se adaptara al notable crecimiento que estaban teniendo las empresas, que especificara como dirigir y controlar al personal de la compañía. Su ideología se relaciona con la correcta organización de los medios o recursos para asegurar el alcance de un objetivo.

La ideología de esta teoría se enfoca en la importancia de una organización eficiente como estrategia para el cumplimiento de las metas mediante la estructuración de normas y reglamentos, procesos de comunicación, división del trabajo, impersonalidad de las relaciones, rutinas y procesos estandarizados, especialización de la administración, profesionalización de los participantes y completa previsión del funcionamiento.

Según Weber, las personas que dirigen una empresa no tienen que ser necesariamente los dueños de estas, solo son personas que están altamente especializadas en la correcta administración de la organización y que saben cómo distribuir todas las actividades de la forma más eficiente para lograr cumplir las metas propuestas, los administradores manejan recursos de los que no son propietarios y logran escalar grandes posiciones alcanzando incluso más poder que el mayor accionista.

Las ventajas más relevantes de esta teoría son el nivel de racionalidad para el alcance de objetivos, la perfecta identificación de funciones, la rapidez en la toma de decisiones, la estandarización de rutinas y procedimientos que reducen el nivel de errores, la falta de afectación por rotación de personal, la constancia y confiabilidad de los procedimientos y los beneficios que notan los empleados.

Algunas de las oposiciones que se muestran frente a esta teoría es el estricto apego a las reglas, el exceso de formalismos y papeleos, la falta de adaptabilidad o resistencia al cambio y la dificultad en la atención a clientes y los conflictos públicos entre otras controversias. Las empresas están directamente relacionadas con los cambios del entorno, y es por esto que no pueden dar la misma solución a todos los problemas, en ocasiones deben tener la capacidad de adaptarse a los cambios y saber actuar correcta y oportunamente (Chiavenato, 2006).

Considero que esta teoría al igual que otras tienen aspectos favorables y algunos desfavorables. En mi opinión si es muy importante estandarizar algunos procesos para que las acciones no se toman a nivel subjetivo del individuo, sin embargo, considero que no todo se puede estandarizar, hay situaciones en las que se debe actuar de una forma más individualizada augurando una correcta solución.

En mi proyecto implementaría esta teoría para estandarizar la propuesta que se quiere mostrar describiendo las secciones que debe tener el Sistema de Captación de Agua Lluvia, las características deben tener la sección de recolección, de filtración, almacenaje y distribución del sistema. Adicional, detallaría cuales son los usos que se le pueden dar al agua recolectada teniendo cuenta que inicialmente no se puede utilizar para todo tipo de actividades.

2.1.2.2 Teoría Estructuralista.

Figura 2

Teoría Estructuralista.



Nota: Recursos-Banco de imágenes de Google.

La imagen anterior nos muestra los diferentes recursos con los que se relaciona una empresa, los recursos tangibles e intangibles. La teoría estructuralista nos habla de este tipo de recursos.

(Chiavenato, 2006) Esta teoría surge por la incompatibilidad que existía entre la teoría clásica y la teoría humanística, esta teoría busca relacionar los aspectos que se consideraron y omitieron formando un equilibrio entre ambas que pudiera implementarse en las organizaciones. Se ve a las empresas como una unidad social de gran tamaño y compleja en la que se relacionan diferentes grupos sociales que están de acuerdo con algunos aspectos y en desacuerdo con otros.

En esta teoría nos habla de las etapas de desarrollo que tuvieron las organizaciones, la primera fue la etapa de la naturaleza, en la cual se visualizaban los materiales provenientes de la tierra como lo más valioso para el ser humano; después se da la etapa de trabajo en la que se

transforma todo el material extraído y finalmente la etapa de capital en la que el capital general más poder que las otras dos.

Los dos pilares más importantes para esta teoría son las organizaciones y el hombre organizacional. En la organización se enfoca en limitación que tienen las empresas al depender de recursos escasos y de que su eficiencia se mide al momento de administrar correctamente estos recursos agotables. También menciona las clasificaciones de las empresas. El hombre organizacional, es aquel que logra desempeñar diferentes funciones en varias empresas al tener una personalidad caracterizada por la flexibilidad, la tolerancia a las frustraciones, la capacidad de posponer la recompensa y el permanente deseo de realización.

Un tiempo después surgieron algunas sátiras que señalan incongruencias en el funcionamiento y uso racional aceptado de las organizaciones. La Ley de Parkinson habla del tiempo que se dispone para la realización de una tarea, se puede utilizar mucho tiempo para realizar una tarea que al final no se puede culminar y de la misma forma se puede producir mucho sin necesidad de emplear grandes cantidades de tiempo. El Principio de Peter, afirma que la dirección de las organizaciones está orientada por personas inexpertas que da como resultado un desempeño ineficiente y mediocre. La Dramaturgia Administrativa de Thompson, defiende la idea en la que se habla de una falta de equilibrio entre el derecho a decidir o autoridad y el poder de realizar o las habilidades necesarias (Chiavenato, 2006).

Considero que es importante el aporte que hace esta teoría en relación con las diferentes clasificaciones y características de las organizaciones, así como la descripción de las cualidades que debe tener un hombre moderno u organizacional. En el tema organizacional se empieza hablar de la importancia que tienen los recursos en una empresa para poder funcionar y en el

tema del hombre organizacional se empieza a idealizar el perfil adecuado que debe tener esa persona que aportara a la compañía no solo trabajo operativo, también aportara su intelecto como contribución al crecimiento de la misma.

En mi opinión esta teoría apoya mi proyecto porque habla de la importancia de los recursos para la ejecución de las actividades en la empresa, menciona un escenario en el que los recursos son agotables y se deben administrar de la manera más eficiente para asegurar su existencia durante el transcurso del tiempo. En mi opinión, los recursos naturales son los que mejor se deben aprovechar porque el hombre no los logra controlar del todo, debe haber un perfecto equilibrio entre lo que produce la naturaleza y lo que las empresas necesitan. El agua es un recurso vital para la existencia y supervivencia del ser humano, por eso el generar un máximo aprovechamiento dará resultados positivos en un entorno micro y macro.

2.1.2.3 Teoría del comportamiento.

La siguiente imagen nos muestra la jerarquía de las necesidades para Maslow, es muy importante tener este orden claro para poder determinar cómo este proyecto contribuye a la satisfacción de las necesidades

Figura 3

Teoría del Comportamiento.



Nota: Necesidades-Banco de imágenes de Google.

(Chiavenato, 2006) Un aspecto importante de esta teoría es la incorporación de la sociología en el campo administrativo, rechazando fuertemente la Teoría de la Máquina, y tomando como puntos de referencia algunas ideas de la Teoría de las Relaciones Humanas y la Teoría de la burocracia. Con el libro “La Conducta administrativa - Herbert Simon” se marca el inicio de esta teoría.

Se empiezan a estudiar las diferentes motivaciones humanas porque se tiene la idea de que el administrador debe conocerlas para poder entender mejor la forma de actuar de las personas y poder generar estímulos en estas. Sin duda alguna, uno de los aportes más relevantes en esta teoría fue la jerarquía de las necesidades establecida por Maslow, en esta se clasifican las necesidades humanas en dos grandes grupos, el primero se llama necesidades primarias y está

compuesto por las necesidades fisiológicas como la alimentación, el descanso, el deseo sexual, y el abrigo. Después de estas se encuentran las necesidades de seguridad compuestas por la seguridad, la estabilidad, protección y alejamiento del peligro. El segundo grupo se llama necesidades secundarias que agrupa las necesidades sociales que surgen cuando el individuo necesita asociarse, participar y ser aceptado, las necesidades de estima que se relacionan con la imagen o la idea que tiene el individuo sobre sí mismo y finalmente las necesidades de autorrealización que busca con la superación personal.

Otras opiniones relacionadas con esta teoría son La Teoría de los Factores de Herzberg en la que se habla del individuo en un contexto laboral y rodeado de factores higiénicos o extrínsecos los cuales no control y son utilizados para su motivación, denominados de esta forma porque buscan evitar o disminuir la insatisfacción, pero no la eliminan. También están los factores motivacionales o intrínsecos, relacionados con las actividades que el empleado debe realizar.

La toma de decisiones de un individuo es un aspecto muy importante en su comportamiento y por esto también se tuvo en cuenta en esta teoría, Herbert Simon plantea que en las organizaciones se ve un constante sistema de toma de decisiones que tiene como finalidad la ejecución de una acción. En este proceso se tiene en cuenta el punto de vista de la situación que está ocurriendo, el análisis y la identificación del problema, la definición de objetivos, la búsqueda y elección de alternativas, la evaluación de la alternativa y finalmente la implementación. La subjetividad en la toma de decisiones individuales se puede ver influenciada por aspectos como la racionalidad limitada, la imperfección de las decisiones, la relatividad de las decisiones, la jerarquización de las decisiones, la racionalidad administrativa y la influencia organizacional. (Chiavenato, 2006).

Considero que dos aspectos importantes en esta teoría son la identificación de motivaciones basadas en las necesidades del individuo y los aspectos que este considera al momento de tomar una decisión. La relación de estos dos componentes es notoria cuando se ve a la persona como un animal complejo que se guía por sus instintos para realizar las acciones que considera que le va a generar más beneficios, de esta forma, siempre va a dar prioridad a aquellos aspectos que le generan más inseguridad buscando siempre una zona de confort.

En mi opinión esta teoría apoya mi proyecto porque habla de cómo el individuo a pesar de ser un ser racional se deja dominar por sus instintos. Las necesidades fisiológicas son aquellas necesarias para vivir, la necesidad de sed es algo natural del cuerpo que los seres humanos experimentamos constantemente es por esto que considero que se debe cuidar el recurso hídrico teniendo en cuenta que se proyecta que en años futuros no todos los seres humanos podrán tener la capacidad de saciar esta necesidad, de la misma forma, el individuo se verá forzado a tomar decisiones que logren satisfacer la inseguridad que les generaría no tener este recurso.

2.1.2.4 Teoría de sistemas.

La siguiente imagen nos muestra como diferentes “fichas” de un entorno se relacionan y se complementan haciendo parte del mismo sistema.

Figura 4

Teoría de los Sistemas.



Nota: Proceso-Banco de imágenes de Google.

(Chiavenato, 2006) Esta teoría tiene tres pilares básicos, el primero afirma que existen sistemas dentro de otros sistemas que se pueden idealizar como una cadena infinita, El segundo menciona que los sistemas son abiertos que están en constante intercambio de energía e información con su entorno. Por último, las funciones de un sistema están directamente relacionadas con la estructura de este.

Los sistemas están caracterizados por tener un propósito o un objetivo y por la realización de actividades globales o totalizadas. Se pueden clasificar en sistemas físicos o concretos integrados por elementos tangibles y los sistemas abstractos o conceptuales integrados por elementos intangibles. Estos pueden ser cerrados al no dar ni recibir nada del entorno o por el

contrario abiertos al estar en constante interacción con este, independientemente de este aspecto diferenciador, los sistemas deben tener una entrada, una salida, un mecanismo de conversión de resultados, una retroalimentación, y un ambiente.

Entre las diferentes teorías administrativas, la teoría de los sistemas es la que menos críticas tiene, sin embargo, algunas de observaciones que se hacen se relacionan con el enfrentamiento entre la teoría de sistema abierto y sistema cerrado, las particularidades esenciales del análisis sistemático, el carácter integrador y abstracto de la teoría de sistemas, el efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos, la idea de hombre funcional, y el nuevo enfoque organizacional. (Chiavenato, 2006).

Considero que la perspectiva que se tiene en esta teoría es muy innovadora porque se deja de ver a la organización como un elemento individual y se empieza a visualizar como un componente importante en el entorno que la rodea. De la misma forma se puede empezar hablar de cómo las diferentes acciones que esta realiza pueden ocasionar un impacto positivo o negativo en la comunidad en la que está ubicada y de cómo es percibida por aquellos agentes que no se relacionan directamente con ella.

En la actualidad la responsabilidad social de una empresa va más allá de la buena relación que tenga con sus aliados principales como los proveedores o consumidores, las empresas ahora deben pensar en cómo benefician o afectan a aquellas personas que no se relacionan con ella.

En mi opinión esta teoría puede apoyar fuertemente mi proyecto porque beneficiaría la relación que tienen muchas empresas con el medio ambiente, en la actualidad las sanciones a empresas contaminantes están siendo cada vez más estrictas, y la huella hídrica que se genera en

las actividades productivas de algunas empresas pueden afectar la posibilidad de tener agua suficiente para todos los seres humanos en un futuro.

La puesta en marcha de un sistema de recolección de agua lluvia permitiría que algunas actividades de las empresas dejen de utilizar agua potable que puede ser utilizada en otras actividades fundamentales y altamente necesarias.

2.1.3 Teorías Ambientales

2.1.3.1 Teoría del desarrollo sostenible.

La siguiente imagen representa un equilibrio entre el aspecto ambiental y el aspecto económico, esta igualdad y complemento es lo que busca generar la teoría del desarrollo sostenible.

Figura 5

Teoría del Desarrollo Sostenible.



Nota: Desarrollo sostenible-Banco de imágenes de Google.

El desarrollo no se mantiene si la base de recursos ambientales se deteriora; el medio ambiente no se va a poder proteger si el crecimiento no tiene en cuenta las consecuencias que trae la destrucción ambiental” (Pierri, 2001).

“Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias” (Brundtland, Gallopín 2003).

Esta teoría nos habla de un modelo económico que tiene respeto por la naturaleza y los seres humanos, no deja de lado los objetivos económicos, por el contrario, los une con la responsabilidad social y la protección ambiental generando un equilibrio para el planeta.

Se da como resultado del aumento de los problemas sociales y ambientales del planeta que surgen de alarmante crecimiento poblacional, los asentamientos humanos y la considerable reducción de recursos naturales.

Propone un consumo y producción sostenible que genere un compromiso con el planeta, las personas y otros seres vivos que viven en él mediante el uso responsable de ecosistemas, la disminución de pérdidas de la biodiversidad, el cuidado del agua como recurso fundamental para la existencia y algunas medidas de control para el cambio climático (BIC, 2015).

En 1987 la Comisión Brundtland presentó un informe que tenía por título el nombre de "Nuestro futuro común", en este el tema central era la idea de generar un desarrollo sostenible teniendo en cuenta la integración del medio ambiente y el desarrollo económico, basándose en diferentes estudios que confirmaban que la elasticidad y la extensión de la naturaleza no es infinita al igual que la cantidad de recursos que se pueden obtener de ella.

Hasta el momento el término de desarrollo solo se utilizaba para referirse a la expansión económica de un sector o región, pensando solamente en las utilidades que se generaban por las

actividades económicas y dejando a un lado el impacto ambiental que estas generaban ya que se pensaba en una explotación sin límites.

Con base a esta realidad se empezó a trabajar en un enfoque en el que el entorno social y económico se relacionara con la naturaleza y el medio ambiente ya que ambos se consideraban factores estratégicos muy importantes para el desarrollo de cualquier industria, sector o país. El término busca generar un equilibrio entre estas dos partes, por un lado, se busca generar empleo y combatir la pobreza o desempleo que se ve en diferentes lugares y desde otra posición se busca cuidar los recursos naturales con los que realizamos un sinnúmero de actividades.

Este concepto de “Desarrollo Sostenible” tiene como objetivo un desarrollo en el que se crea un proceso armónico en el cual la explotación de los recursos limitados, la dirección de las inversiones que se planean hacer, la orientación de los cambios del sector tecnológico y las transformaciones de las empresas se realicen teniendo en cuenta las necesidades que tienen las generaciones del presente y las que puedan tener las generaciones del futuro. De esta forma el concepto posee un progreso global compuesto de un pensamiento de carácter económico y social sin dejar de lado la parte humana y ambiental (Pichs, 2002).

El desarrollo sostenible tiene tres objetivos fundamentales, el primero es el crecimiento económico, el segundo es la equidad tanto en el aspecto social como en el económico y ambiental y finalmente la sostenibilidad ambiental (Dourojeanni, 2000).

Desde la dimensión de ecológica, económica y social se considera que un ecosistema es sostenible ecológicamente cuando incluso con un uso constante logra mantener sus características y componentes fisiológicos de forma indefinida a través del tiempo. Es sostenible económicamente, cuando es capaz de producir una rentabilidad estable y razonables para quien lo

maneje durante un prolongado periodo de tiempo y por último logra ser sostenible desde el punto de vista social cuando su organización y manejo no alteran los valores culturales y éticos del grupo con el que se relaciona (De Camino y Muller, 1993).

Para Ocampo (2001) y Souza (2002) las dimensiones del desarrollo sostenible son la satisfacción de las necesidades humanas básicas para asegurar su existencia, el alcance de un crecimiento económico constante que siempre sea superior al crecimiento de la población para garantizar su capacidad productiva y su potencial, la mejora en la calidad del crecimiento económico teniendo como base la equidad y correcta distribución de los recursos, la atención de los aspectos demográficos enfocada en un control del crecimiento de la población para garantizar que los recursos disponibles alcancen a cubrir la demanda que va surgiendo, la selección de tecnologías adecuadas que faciliten los procesos pero no generen contaminación y finalmente el aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales teniendo en cuenta sus límites y su capacidad de regeneración.

Es importante resaltar el papel protagónico que tiene el hombre es todo este concepto, las acciones humanas son las que mas reflejan los cambios en el desarrollo económico y en el cuidado ambiental, si se incentivan investigaciones y alternativas que logren generar un equilibrio entre rentabilidad y crecimiento sostenible las futuras generaciones podrán contar con muchos de los beneficios con los que contamos actualmente, sin embargo, si las empresas siguen expandiéndose sin importar las afectaciones ambientales que generan y si los países siguen buscando un crecimiento sin tener en cuenta los recursos que gastan y los ecosistemas que dañan el futuro de las generaciones de los próximos años es incierto. El gobierno también puede contribuir a este cambio generando regulaciones y normas que incentiven el desarrollo sostenible y el pensamiento eco-sustentable.

Considero que esta teoría está muy ligada con la propuesta que se quiere presentar porque habla de la necesidad vital que tiene el agua para lograr la existencia de la humanidad, los seres vivos y los ecosistemas que existen en el planeta. La implementación de un SCALL contribuye a utilizar responsablemente una gran cantidad de agua que en ocasiones es suministrada por empresas privadas y que se desperdicia o se contamina innecesariamente, además, con el debido proceso de tratamiento puede llegar a abastecer aquellas poblaciones o zonas del país que no cuentan con un sistema de acueducto.

2.2 Marco Metodológico:

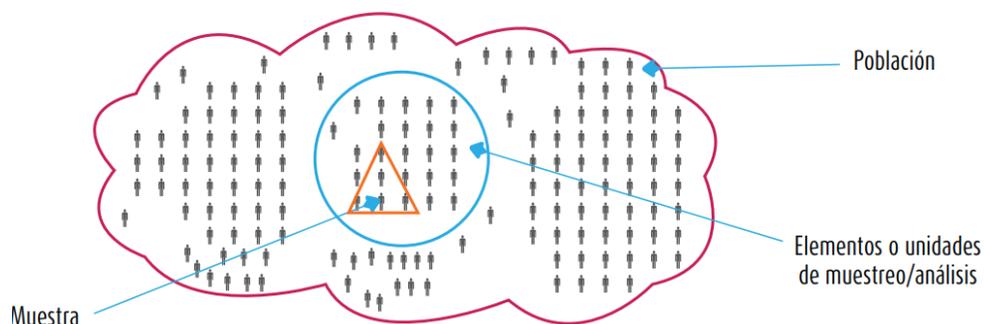
2.2.1 Universo o población y muestra

2.2.1.1 Universo o Población: Es el grupo o la unión de todos los casos que se adecuan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008). En esta investigación la población comprende todos aquellos centros comerciales ubicados en Colombia.

2.2.1.2 Muestra: Es un subgrupo del universo o la población del cual se reúnen los datos y que debe ser representativo de ésta (Sampieri, 2014). En esta investigación se va a utilizar una muestra no probabilística teniendo en cuenta la subjetividad por parte del investigador, los centros comerciales que se tendrán en cuenta deberán estar ubicados en Bogotá.

Figura 6

Representación De Una Muestra Como Subgrupo.



Nota: Sampieri, 2014.

2.2.2 Tipo, enfoque y variables de la investigación

2.2.2.1 Tipo de investigación:

Figura 7

Alcances de la investigación.



Nota: Sampieri, 2014.

- Alcance exploratorio: Este se realiza cuando el objetivo que se quiere examinar es poco estudiado o novedoso. Hay ideas vagamente relacionadas (Sampieri, 2014).

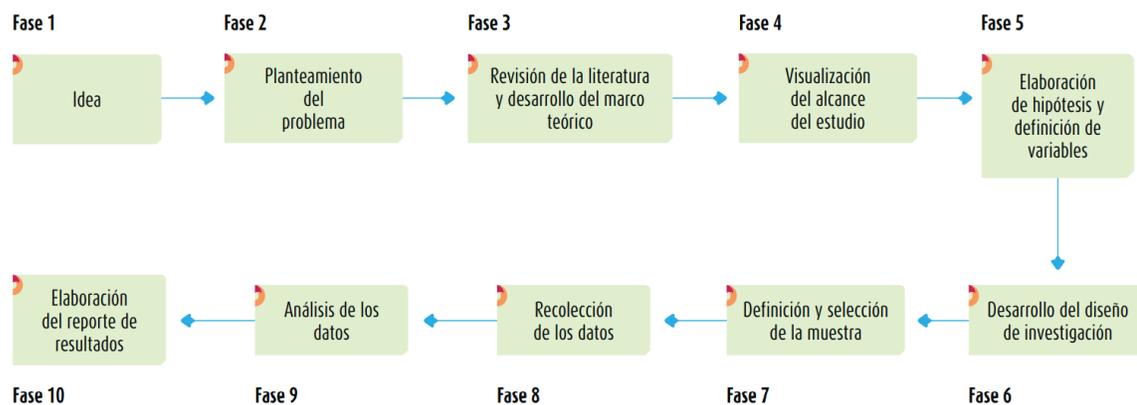
- Alcance descriptivo: En este alcance se describe los aspectos relacionados con la investigación, se busca especificar las propiedades o características de los aspectos que se sometan a un análisis (Sampieri, 2014).
- Alcance correlacional: Relacionan variables mediante la identificación de un patrón que se repite y se vuelve predecible para un grupo o población. El número de variables puede variar (Sampieri, 2014).
- Alcance explicativo: Responden las preguntas que van surgiendo en relación con un tema, buscan establecer las causas del problema que se está analizando, que factores influyen y como se puede relacionar con otras acciones (Sampieri, 2014).

En esta investigación el alcance será de carácter descriptivo porque se busca describir como los centros comerciales se pueden beneficiar al implementar esta propuesta de aprovechamiento del recurso hídrico optimizando estratégicamente un sistema de recolección de agua. Teniendo en cuenta algunas investigaciones previas del aprovechamiento del recurso hídrico y de los desperdicios de agua en los centros comerciales (Sampieri, 2014).

2.2.2.2 Enfoque de la investigación:

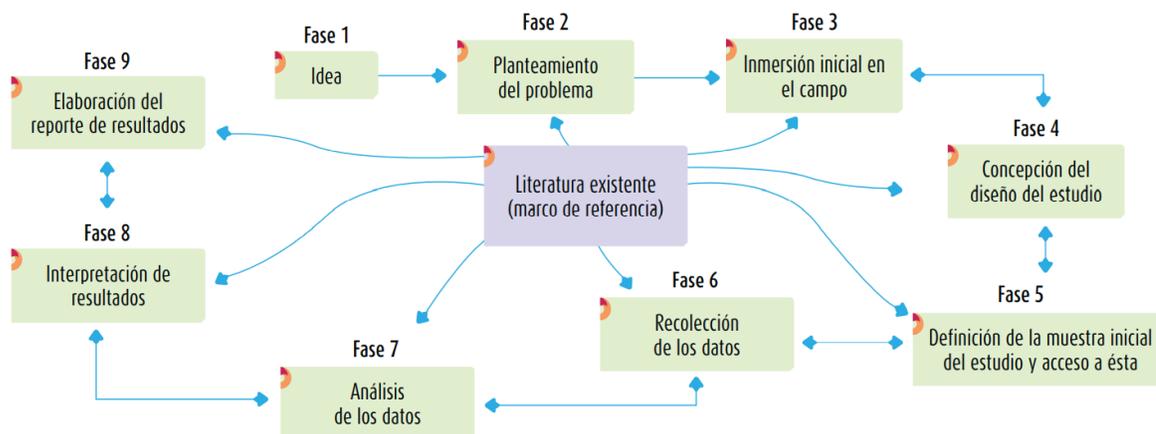
La investigación se entiende como la unión de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se utilizan para el estudio de problema, proyecto o fenómeno (Sampieri, 2014).

- Enfoque Cuantitativo: En este enfoque se debe llevar un orden teniendo en cuenta las etapas que lo componen, una vez finalizada una etapa se pasa a la siguiente y no podemos omitir pasos, sin embargo, se pueden redefinir las etapas (Sampieri, 2014).

Figura 8*Proceso cuantitativo.**Nota: Sampieri, 2014.*

Este enfoque busca medir y estimar las magnitudes del elemento estudiado, por esta razón está muy relacionado con los métodos estadísticos y los procedimientos científicos, los cuales certifican su veracidad y permiten su credibilidad para lograr la aceptación de otros investigadores (Sampieri, 2014).

- **Enfoque Cualitativo:** En este enfoque se pueden desarrollar preguntas e hipótesis a lo largo de la investigación, lo que permite identificar cuáles son los interrogantes de la investigación más importantes para poder perfeccionar las respuestas. Aquí el comportamiento indagatorio se mueve de una forma más abierta teniendo en cuenta los hechos y su interpretación.

Figura 9*Proceso cualitativo.**Nota: Sampieri, 2014.*

Este enfoque se relaciona más con la lógica y el proceso inductivo como el explorar y descubrir para crear teorías, va de lo particular a lo general. (Sampieri, 2014).

En esta investigación el enfoque que se utilizara es el cualitativo porque en este se requiere sensibilizarse y relacionarse con el ambiente o el entorno en el cual se va a realizar la investigación, el investigador primero debe examinar los hechos para poder desarrollar una hipótesis coherente y poder perfeccionarla mediante los datos que se van obteniendo. La recolección de información en este estudio consiste en obtener las opiniones de los participantes para posteriormente analizarlas y poder relacionarlas con la investigación que se está haciendo teniendo una visión holística.

2.2.2.3 Variables de la investigación

Una variable es una particularidad que tiene la capacidad de variar, esta variación se puede medir u observar (Sampieri, 2014).

En el presente trabajo de grado se contemplarán dos tipos de variables de forma general, el primer tipo de variables estará relacionado el componente administrativo y el segundo tipo de variables con el componente ambiental.

A continuación, se relacionan las variables administrativas y ambientales de la presente investigación:

a) Variable administrativa

- Reducción de gastos
- Costos de implementación
- Calidad de vida
- Responsabilidad Social Empresarial

b) Variable ambiental

- Impacto ambiental
- Contaminación del agua
- Escasez del agua.
- Usos de agua lluvia.

2.2.3 Elementos metodológicos

Con la finalidad de cumplir el objetivo general de la presente investigación se han establecido tres objetivos específicos con su respectiva metodología. A continuación, en la tabla 1 se establece el proceso:

Objetivo general: Explicar una propuesta administrativa para un sistema de aprovechamiento de agua lluvia en Centros comerciales de Bogotá.

Tabla 1

Relación de técnicas, instrumentos y resultado esperado.

OBJETIVO ESPECIFICO	TÉCNICA (AUTOR Y AÑO)	INSTRUMENTO
1. Identificar aspectos importantes para la implementación de un sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	Recopilación de datos (Sampieri, 2014).	*Artículos científicos. *Documentales. *Trabajos de grado. *Estudios académicos.
2. Determinar la inversión inicial para la implementación de un sistema de aprovechamiento de agua lluvia en Centros Comerciales.	Recopilación de datos (Sampieri, 2014).	*Cuadro comparativo.
3. Presentar una propuesta de los materiales necesarios para la implementación de un SCALL en un centro comercial.	Recopilación de datos (Sampieri, 2014).	*Propuesta administrativa.

Nota: De mi autoría, basada en el libro de Metodología de la Investigación – Sexta Edición Sampieri 2014.

2.3 Marco Contextual

2.3.1 Contexto geográfico

El presente capítulo tiene como objetivo central segmentar el sector geográfico en el que vamos a trabajar, se tienen en cuenta los aspectos geográficos, demográficos, políticos, ambientales y económicos.

Bogotá es la capital del país y su ubicación está en el centro de Colombia, su extensión es de aproximadamente de treinta y tres kilómetros de sur a norte y dieciséis kilómetros de oriente a occidente.

La ciudad tiene dos épocas de lluvia muy marcadas, la primera se da en los meses de marzo, abril y mayo y la segunda época se evidencia en los meses de septiembre, octubre y noviembre. La ubicación de la capital permite tener una barrera natural que limita el flujo de la humedad, repercutiendo en el nivel de lluvias. La temperatura puede cambiar según los meses del año (ALCALDÍA DE BOGOTÁ, 2017)

2.3.2 Contexto físico, demográfico y socioeconómico del entorno

Las figuras 10, 11, 12, 13 y 14 muestran el contexto físico, demográfico y socioeconómico de la ciudad de Bogotá según la última ficha entregada por la Veeduría Distrital en Diciembre del 2020.

Figura 10

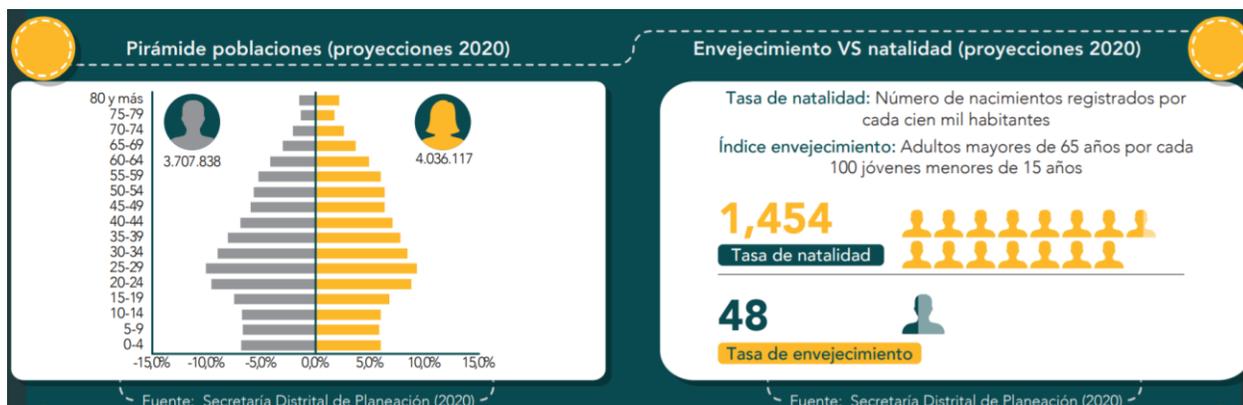
Ficha local Bogotá



Nota: Veeduría Distrital 2020.

Figura 11

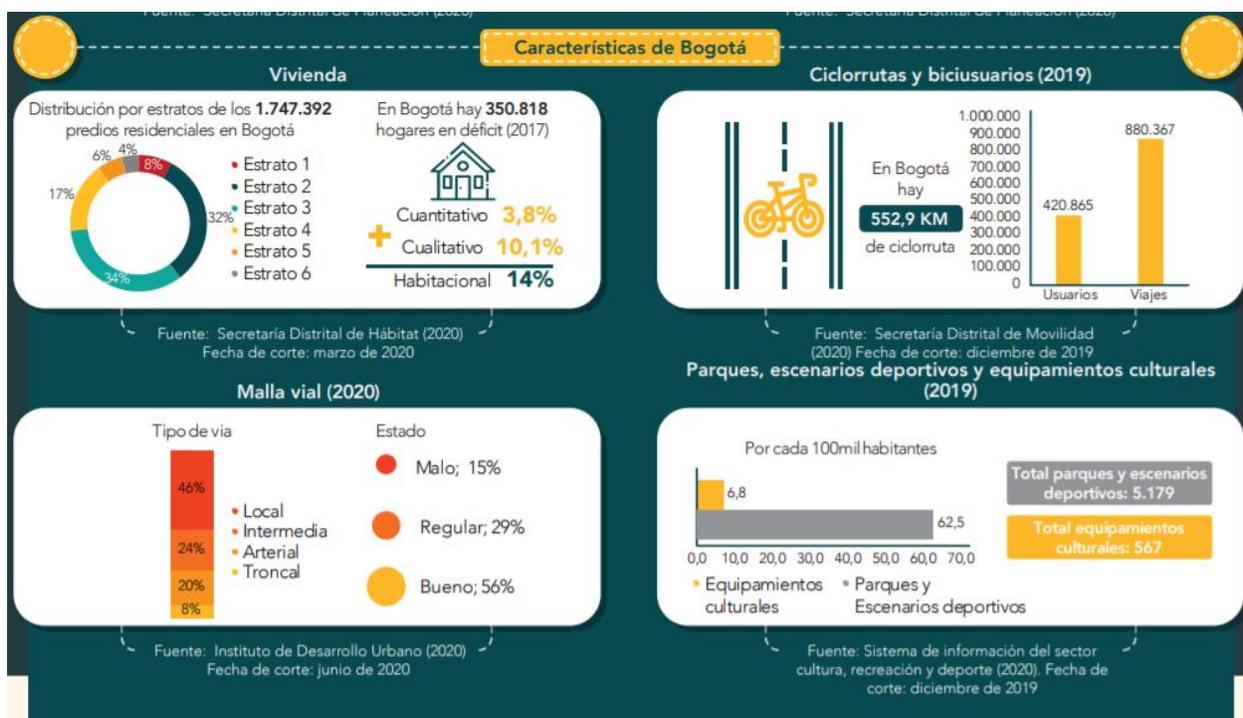
Pirámide Poblacional Bogotá

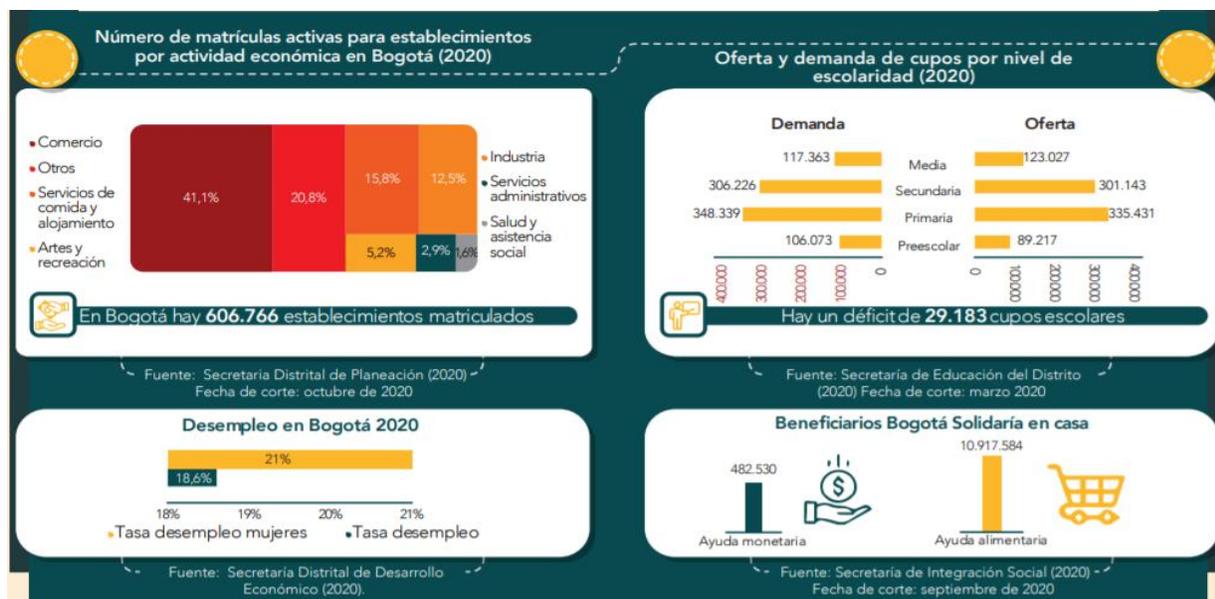


Nota: Veeduría Distrital 2020.

Figura 12

Caracterización Bogotá





Nota: Veeduría Distrital 2020.

Los centros comerciales están medidos en este sector del comercio el cual tiene una participación del 41,1% en el número de matrículas activas para establecimientos por actividad económica. Sin duda este es uno de los sectores que más impacta la economía del país.

Figura 13

Salud Pública Bogotá



Nota: Veeduría Distrital 2020.

Figura 14*Seguridad Bogotá*

Nota: Veeduría Distrital 2020.

2.3.3 Contexto político

La Gobernanza del agua hace referencia al uso inteligente del recurso hídrico teniendo en cuenta que es vital para la vida de todos los seres vivos, incentiva la participación de los diferentes actores sociales promoviendo su cuidado y estableciendo los derechos y deberes que tenemos todos en relación a su uso (IDEA, 2013).

“El concepto de Gobernanza del Agua reconoce la prioridad del agua como elemento fundamental para la vida en procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, y de garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales. En este sentido, la gobernanza plantea nuevas maneras de entender la gobernabilidad, en tanto ubica la autoridad del Estado en función de su capacidad de comunicación y concertación con roles y responsabilidades claras, para acceder al agua de manera responsable, equitativa y sostenible” (MADS, 2012).

De esta forma, la gobernanza del agua establece los procesos de control relacionados con la toma de decisiones que puedan beneficiar o afectar el manejo y el desarrollo del recurso hídrico, su prioridad es especificar los aspectos que se deben tener en cuenta en la toma de decisiones más allá de la decisión que se tome. La gobernanza del agua es una pequeña parte del plan nacional de gobernanza (Rogers y Hall, 2003 en IDEA, 2013).

En la Misión Gobernanza Agua – MGA, se propone la definición de gobernanza del Consejo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible que se consigna a continuación: “La Gobernanza es un concepto que comprende mecanismos complejos, procesos, relaciones e instituciones a través de las cuales los ciudadanos y grupos articulados por sus intereses ejercen sus derechos y obligaciones y median sus diferencias. El buen gobierno dirige la gestión para responder a los problemas colectivos; se caracteriza por los principios de participación, transparencia, responsabilidad, reglamentos de ley, efectividad, equidad y visión estratégica” (MADS, 2012:38).

La MGA también planteó que “el agua no es solamente un elemento de sobrevivencia humana; [y] es parte integral del tejido social y cultural. Además de representar al elemento imprescindible para la vida, el agua puede contribuir con factores relacionados con sostenibilidad social. La incorporación de la identidad y la cultura quizás sea la necesidad más sentida del país, para lograr primero la gobernanza y con ello luego la gobernabilidad” (MADS, 2012: 43).

En el tema particular de la gobernanza del agua la PNGIRH (MAVDT, 2010 p. 96) aclara que “gobernabilidad no es sinónimo de gobierno y que más bien es un proceso que considera la participación a múltiples niveles, más allá del Estado, en donde la toma de decisiones incluye no solo a las instituciones públicas, sino a los sectores privados, organizaciones no gubernamentales

y a la sociedad civil en general”. A este respecto, el concepto de gobernabilidad, expresado en el sexto objetivo específico de la PNGIRH, podría ajustarse mejor a la definición de gobernanza (IDEA, 2013).

Aspectos para considerar en la construcción de la Gobernanza del agua en el territorio.

El primer aspecto se relaciona con la intervención de diferentes actores que promuevan una mejor gestión del recurso hídrico en el territorio teniendo en cuenta su importancia para la vida.

Interpretación de Territorio: El territorio hace referencia al espacio que ocupa un grupo de individuos durante un periodo de tiempo considerable, es este se establece una constante relación entre factores bióticos y abióticos. Adicionalmente, se tienen en cuenta algunos aspectos como la seguridad del territorio que se interpreta como la estabilidad que este les puede generar a todos los cuerpos que lo habitan (Wilches, 2013).

Enfoque Multidimensional a Diferentes Escalas: La gobernanza del agua y los actores a quienes afecte este concepto pueden variar dependiendo la región en la que se encuentren y el contexto social, económico, político y ambiental en que se desarrollen. Sin embargo, siempre tiene prioridad el equilibrio que se genere entre el uso eficiente de los recursos y la economía sostenible, el uso equitativo del espacio y la igualdad de oportunidades. La armonía entre estas posiciones debe estar relacionada con la Gobernabilidad y Gobernanza que representa un Buen Gobierno.

La Gobernanza debe incorporar procesos que permitan la construcción de desde un punto de partida poco favorable, ampliando la posibilidad de que otras personas participen y generen nuevas propuestas que coordinen una forma de actuar correcta que permitan avanzar generando

una democracia más justa y participativa desde el aspecto ambiental del uso y manejo del agua, económico sostenible, social responsable y político integro. (Instituto de Estudios Ambientales - IDEA, 2013).

Participación: Cuando los individuos de una sociedad intervienen constructivamente la participación se vuelve un componente estratégico indispensable para la formulación del termino de Gobernanza del agua, es importante destacar que aun cuando esta contribución es necesaria, no se pueden omitir los factores determinantes que avalan su realización; para Prats Joan (2001:104) en (Instituto de Estudios Ambientales - IDEA , 2013) “la gobernabilidad democrática solo se dará cuando la toma de decisiones de autoridad y la resolución de conflictos entre los actores estratégicos, se produzca conforme a un sistema de reglas y fórmulas que podamos calificar como democracia”. En conclusión, cuando se identifican los actores y estos mantienen una participación constante y activa en relación con las políticas desarrolladas que respaldan el uso control y manejo del agua, se genera una autentica división del poder y la distinción entra las diferencias, esto es vital para poder referirnos a la gobernanza del agua (Instituto de Estudios Ambientales - IDEA, 2013).

La (Constitución Política de Colombia, 1991), establece que: “Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general” (Ministerio de ambiente, SF).

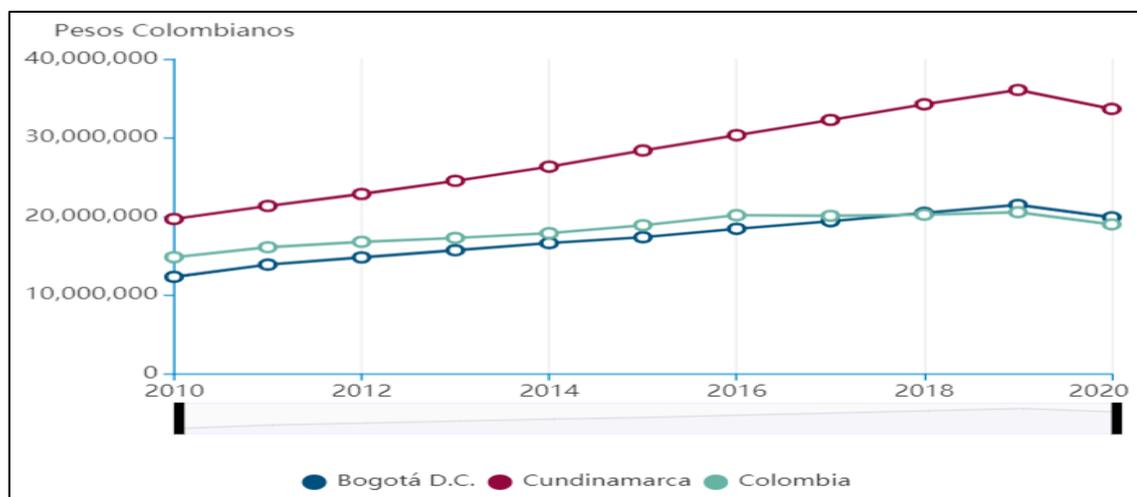
La participación va más allá de dar una opinión en relación de un tema, es importante que el actor conozca la realidad en la que se vive y como esta puede cambiar a favor o en contra

según la decisión que se tome. No se trata solo de identificar aquellas personas que tienen el poder de elegir, sino de ser conscientes de los cambios que este puede generar, es importante sentir las diferentes realidades de sus habitantes, percibir correctamente sus necesidades y seleccionar el cambio que más los beneficie (Instituto de Estudios Ambientales - IDEA, 2013).

2.3.4 Contexto económico

Figura 15

PIB Bogotá Año 2020

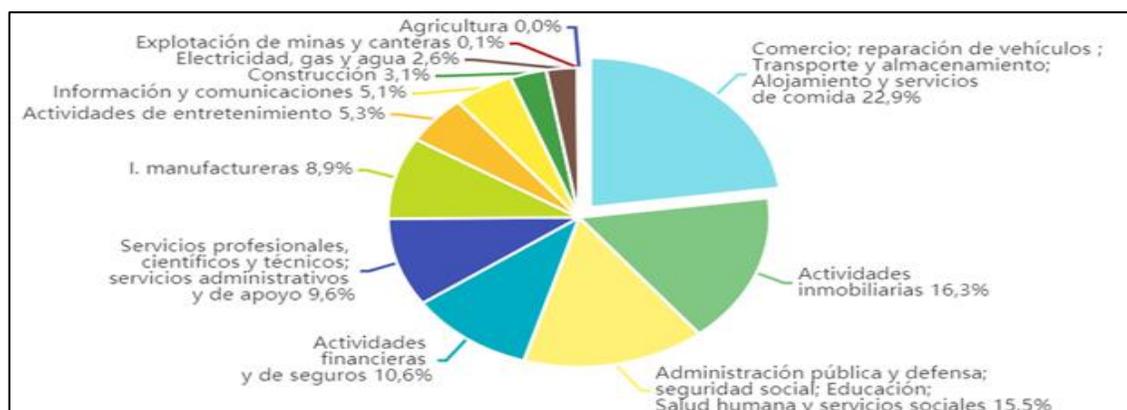


Nota: Secretaría Distrital de Planeación 2020.

Esta figura nos muestra el PIB de Bogotá en comparación con el PIB del país y del departamento en el que está ubicada la ciudad. El PIB de la capital tiene un comportamiento muy similar al que tiene el resto del país, sin embargo, el departamento de Cundinamarca está teniendo un crecimiento mayor año tras año.

Figura 16

Distribución del PIB de Bogotá I trim. 2021

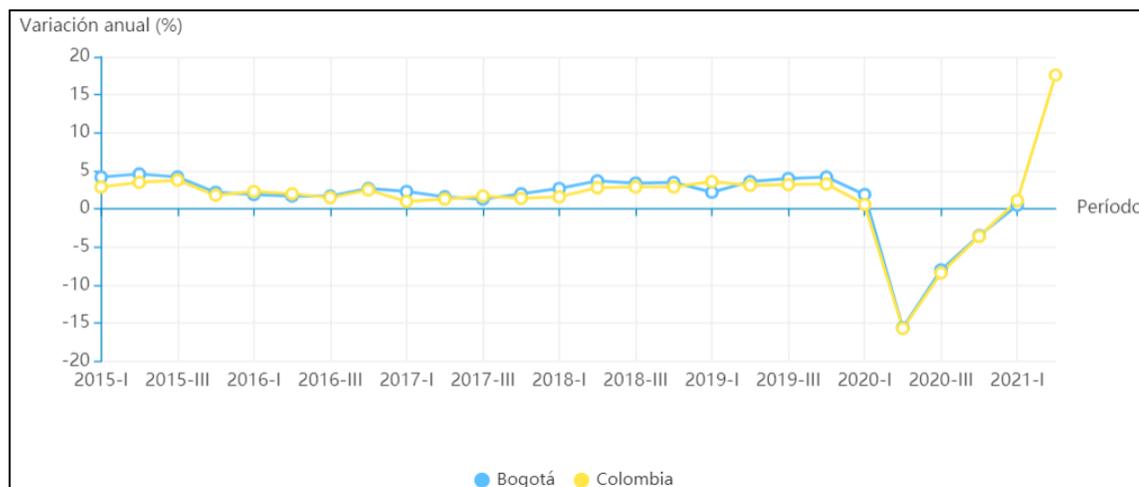


Nota: Secretaría Distrital de Planeación 2020.

En el primer trimestre del presente año podemos ver que el sector del comercio es el que más ha contribuido a la PIB de la capital con una participación del 22,9%. Este dato se relaciona con la activación progresiva del sector comercial y la adaptación de las personas a las nuevas tecnologías como las compras virtuales.

Figura 17

PIB Bogotá – Colombia, 2015-2021.



Nota: Secretaría Distrital de Planeación 2020.

El PIB de Bogotá un comportamiento muy similar al PIB que tiene el resto del país durante los últimos seis años.

1.4 Marco Legal

El presente capítulo tiene como objetivo central señalar algunas normas que apoyan el desarrollo de este proyecto. Inicialmente están las normas que se relacionan con el área administrativa y posteriormente las normas que se relacionan con el área ambiental.

1.4.1 Normatividad administrativa

Tabla 2

Relación norma administrativa con el trabajo.

Norma	Descripción de la norma	Relación de la norma con el trabajo de grado
Ley 60 de 1981	"Por la cual se reconoce la Profesión de Administración de Empresas y se dictan normas sobre su ejercicio en el país."	Reconoce al administrador de empresas como una profesional a nivel superior universitario y de carácter científico. Adicional, menciona algunas de sus actividades, los requisitos que debe tener, las áreas específicas donde puede desempeñarse y los diferentes requisitos y soportes legales.
Artículo 95	Son deberes de la persona y del ciudadano	Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
El Pacto Mundial de la ONU	Los 10 principios del Pacto Mundial de la ONU	Los diez principios que se mencionan en este pacto están relacionados con los derechos humanos, el trabajo, el medio ambiente y la lucha contra la corrupción en sus estrategias y operaciones, así como para que actúen de forma que avancen los objetivos sociales y la implementación de los ODS. Como administradores de empresas debemos tener en mente estos principios para poder aplicarlos en las organizaciones en las que trabajemos
Resolución 777 del 2021	Por medio de la cual se definen los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado y se adopta el protocolo de bioseguridad para la ejecución de estas	El objeto de esta resolución es definir los diferentes criterios y condiciones que se deben tener en cuenta para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado adoptando el protocolo general de bioseguridad. Un factor muy importante que todas las personas naturales y jurídicas deben tener en cuenta.

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida de la página de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

1.4.2 Normatividad ambiental.

Tabla 3

Relación norma ambiental con el trabajo.

Norma	Descripción de la norma	Relación de la norma con el trabajo de grado
Resolución cra 750 de 2016.	Por la cual se modifica el rango de consumo básico. El artículo 80 de la Constitución Política de 1991, señala que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.	La presente resolución aplica a todas las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado y de sus actividades complementarias, en todo el territorio nacional. Objeto, modificar el rango de consumo básico y definir el consumo complementario y suntuario, de tal forma que se contribuya al uso eficiente, ahorro del agua y se desestime su uso irracional.
Decreto 1090 de 2018.	Decreto para el uso eficiente y ahorro de agua y se dictan otras disposiciones.	El uso eficiente y ahorro del agua es toda acción que minimice el consumo de agua, reduzca el desperdicio u optimice la cantidad de agua a usar en un proyecto, obra o actividad, mediante la implementación de prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas, la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua.
Resolución 887 de 2019.	Por la cual se adoptan medidas para desincentivar el consumo excesivo de agua potable.	Esta resolución busca desincentivar el consumo excesivo e innecesario de agua potable, adicional, habla de como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), contribuye al aprovechamiento de agua lluvia mediante obtención, procesamiento, y divulgación de información relacionada a la hidrología y la hidrogeología entre otros datos en los cuales se puede saber los niveles de precipitaciones.
Acuerdo 079 de 2003.	Uso, protección, deberes, comportamientos que favorecen la conservación y uso debido del agua.	Nos habla del agua como recurso indispensable para el desarrollo de las actividades humanas y la preservación de la salud y la vida, de como su conservación, protección, tratamiento, almacenamiento, y buen uso y consumo es vital para la disponibilidad del recurso en el presente y el futuro. Adicional de los deberes que tenemos todos para el cumplimiento de ste objetivo y de las buenas acciones que se pueden realizar.
Resolución 1508 de 2010.	Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental (Fonam).	En el Art. 2.2.1.1.18.1. de esta resolución nos hablan de la protección y aprovechamiento de las aguas a favor e su aprovechamiento, protección y conservación en zonas rurales con acciones como evitar contaminarlas, usar solo lo necesario y darle prioridad a su conservación.
Ley 1801 de 2016.	Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana.	En esta ley nos habla de los comportamientos contrarios que afectan la convivencia en el territorio nacional teniendo en cuenta los derechos y deberes de las personas naturales y jurídicas. En el Art.28 su enfoque esta desde los servicios públicos y hacen referencia a las aguas lluvias, en el Art. 100 menciona los comportamientos contrarios a la preservación del agua y en el Art. 139 nos habla del cuidado del agua en espacios públicos

Norma	Descripción de la norma	Relación de la norma con el trabajo de grado
Resolución cra 726 de 2015	Resolución por la cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro de agua potable y desincentivar su consumo excesivo. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo” y que “Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2015)	Esta resolución nos habla de las obligaciones que tiene el estado y los ciudadanos con el cuidado de los recursos naturales. Esta propuesta está diseñada para el aprovechamiento del agua en los centros comerciales, pero se puede implementar en otros sectores o actividades como los lavaderos de autos, lavanderías, colegios, universidades o centros empresariales entre otros.
Ley 9 de 1979.	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.	En esta ley se habla del cuidado de las aguas tanto públicas como privadas, las normas de protección de su calidad, del control sanitario, de los residuos líquidos, del suministro de agua, de los sistemas de captación, de las aguas lluvias, de la conducción del agua, de las estaciones de bombeo, de la potabilización del agua, y del saneamiento básico entre otros temas relacionados con el agua, su manipulación y aprovechamiento.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	En este artículo nos habla de el manejo de los recursos naturales renovables incluyendo las aguas en cualquiera de sus estados, los factores que deterioran el ambiente como la contaminación del agua, del uso de aguas en el beneficio o el tratamiento de minerales, del procesamiento de las aguas para abastecer a una población, del dominio de las aguas, de los modos de adquirir derecho al uso de las aguas, del uso, conservación y preservación de las aguas y de los usos de las aguas lluvias entre otros temas.
Ley 373 de 1997.	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	Nos habla de la obligación de incluir un programa para el uso eficiente y ahorro del agua en todos los planes ambientales, regionales y municipales. Menciona la importancia del reuso de aguas de origen superficial, subterráneo o lluvias, de la obligación que tienen los nuevos proyectos que requieran el uso de agua de investigar en fuentes de abastecimiento la oferta hídrica de las aguas lluvias y de la importancia de tener actualizada la información relacionada con el agua entre otros temas.
Resolución No. 0959 de 2018	Por la cual se establecen los principios para el uso de los recursos naturales renovables.	Esta resolución determina los cuidados que se deben tener en cuenta al momento de manipular el agua como recurso renovable. La propuesta que se plante contribuye a aprovechamiento del recurso hídrico mediante la captación de agua lluvia, sin generar alteraciones químicas o biológicas que perjudiquen a la comunidad.

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida de la página del Ministerio de Ambiente.

2.5 Aporte de la investigación

El crecimiento de la poblacional ha ocasionado una demanda de agua dulce que se incrementa de forma exponencial, esto ha permitido que los expertos afirmen que para el año 2030 la humanidad deberá hacer frente a un déficit mundial del 40% de agua suponiendo un escenario en el que el cambio climático no empeore y las condiciones sean iguales, según la Comisión de Regulación de Agua (CRA). Las tasas de crecimiento económico en algunas zonas y sectores podrían generar una contracción de hasta un 6 % del PIB en 2050, esta sería una de las

muchas consecuencias de las pérdidas que estarán vinculadas con el recurso hídrico (Banco Mundial, SF).

En Bogotá, se desperdicia en promedio el 36% del agua potable, según el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Y, sin embargo, en la capital del país se continúa pagando el metro cúbico más costoso del territorio nacional: 2.210 pesos, según la Comisión de Regulación de Agua (CRA).

Se genera una propuesta administrativa para un sistema de aprovechamiento de agua lluvia en Centros comerciales de Bogotá que genere una disminución de la demanda de litros de agua potable que pueden ser destinados a otras actividades prioritarias o fundamentales.

Se genera una contribución al cuidado y la protección del medio ambiente al reutilizar el agua lluvia, se puede evitar generar desperdicios por fugas de agua o goteos, contando con un suministro de agua que no se ve afectado por actividades de terceros como obras de reparación en las redes de distribución o cortes de agua.

Además, un uso más responsable del uso hídrico evitando desperdicios, mediante un adecuado almacenamiento que permita la utilización de este recurso en otras actividades para extraer menos agua del ambiente y disminuir la cantidad de recurso hídrico que se coloca en los sistemas de drenaje.

Esta propuesta está diseñada para centros comerciales pero se puede aplicar a otros sectores e incluso en otras regiones, ciudades o países.

3 Desarrollo Temático

3.1 Recurso hídrico

Entre los diferentes recursos que nos brinda el planeta el agua es sin duda el recurso más importante, es vital para la existencia de cualquier ser vivo y ecosistema. Adicional, es la materia prima principal en diversos sectores económicos y a su vez de diferentes actividades realizadas por las personas (ONU, 2019).

El recurso hídrico representa el 71% de la superficie del planeta siendo el más importante y representativo, el 97% de los cuerpos de agua tienen una composición salada y se encuentra en mares y océanos, el porcentaje restante se caracteriza por ser dulce y se encuentra en lagos, ríos y gran parte del agua está congelada en polos convirtiéndose en la mayor reserva de agua del mundo (ONU, 2019).

El cuerpo de los seres humanos tiene una composición similar al del planeta tierra ya que el 70% es agua, esta proporción es muy importante para el correcto funcionamiento del cuerpo en actividades esenciales como la regulación de la temperatura corporal, la hidratación de la piel, el funcionamiento de los órganos y el transporte de nutrientes y energía en la sangre. Al igual que las personas, las plantas y los animales, requieren de este líquido para el correcto desarrollo de sus funciones vitales y la absorción de nutrientes (Acueducto).

La actividad humana ha traído como consecuencia de forma directa e indirecta lo que conocemos como escasez de agua. El crecimiento exponencial de la población, el uso insostenible e irresponsable de recurso y la alteración de sus condiciones fisicoquímicas ha generado que se limite la cantidad de agua disponible por ser vivo. Adicional, que se plantee un escenario de vida muy diferente al que conocemos en la actualidad (Acueducto).

La capital del país se abastece de agua gracias a los páramos de Guerrero, Sumapaz y Chingaza. Desde allí la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá es la encargada de captar, almacenar, tratar y distribuir el recurso a toda la ciudad garantizando su potabilidad, esto lo realiza mediante la intervención de embalses, plantas de tratamiento y redes de distribución certificadas (Acueducto).

Las grandes cuencas hidrográficas de la ciudad se conforman mediante la configuración de redes entre quebradas y ríos que son alimentadas por los páramos, algunos de los ríos que participan en esta red son el río Bogotá, el río Tunjuelito, el río Chuza y el río Guatiquia que llevan sus aguas hasta los embalses de Chuza y San Rafael (Sistema Chingaza), Neusa, Sisga y Tominé (Sistema Norte) y La Regadera y Chisacá (Sistema Sur) para poder realizar su respectivo proceso de tratamiento de agua en las plantas de Tibitoc, Wiesner y Dorado (Acueducto).

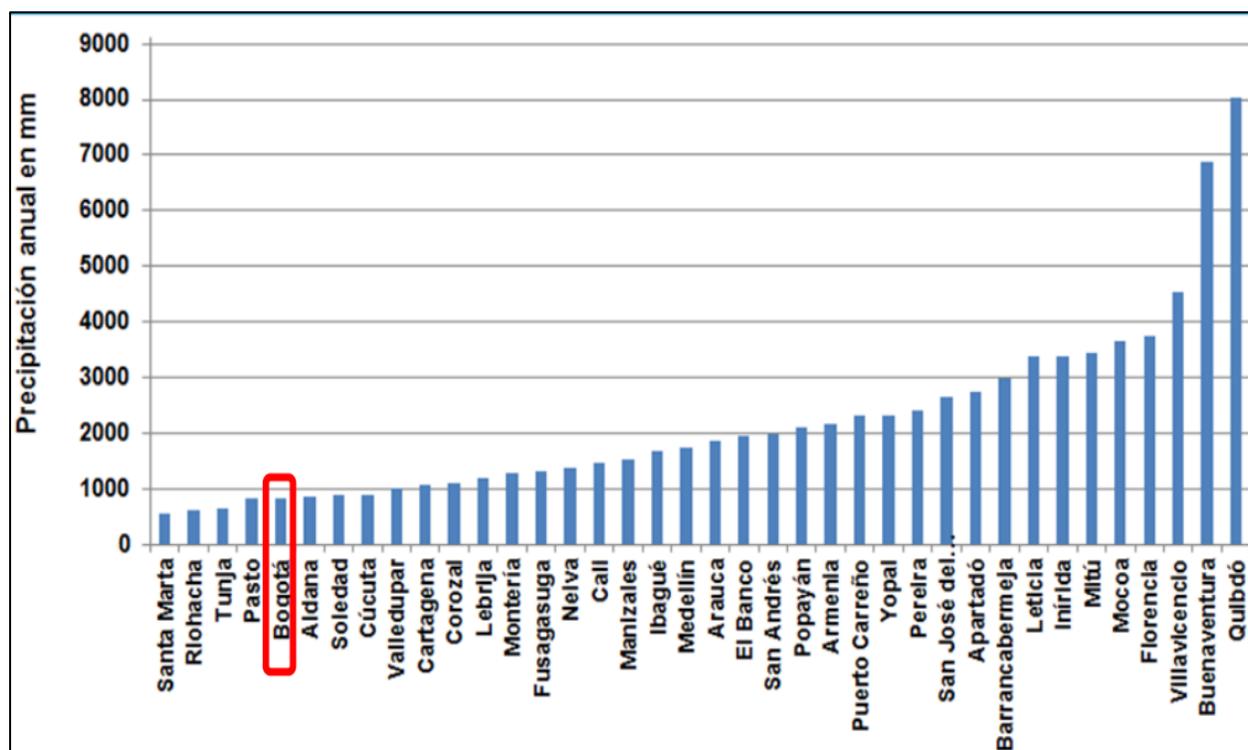
Los tipos de agua que se conocen actualmente son los siguientes:

- Agua potable: Es el agua que puede ser consumida por los seres humanos y los animales, las personas la pueden beber sin correr el riesgo de adquirir una infección o enfermedad, con esta agua se puede cocinar y preparar bebidas (EDEN).
- Agua salada: Es el agua que tiene un alto contenido de sales, esta la encontramos en los mares sin embargo no se puede consumir debido que su composición genera una deshidratación. En la actualidad se están realizando diferentes estudios para convertirla en agua potable, sin embargo, ninguna opción es viable por temas de costos entre otros (EDEN).

- Agua salobre: Es el agua que se encuentra en un punto medio entre el agua salada y el agua dulce, tiene más sales que el agua que se encuentra en los ríos o lagos, pero no llega a ser tan salada como la que se encuentra en los océanos. Se puede encontrar en los lugares donde se mezcla el agua de los ríos con el agua del mar (EDEN).
- Agua dulce: Es el agua que se utiliza para tratar y convertir en agua potable. Es más fría que el agua de los mares y tiene una baja concentración de sales, estos cuerpos de agua se encuentran en ríos, lagos, manglares campos de hielo y aguas subterráneas (EDEN).
- Agua mineral: Esta agua proviene de los manglares, aunque también se puede preparar, hay cerca de tres mil marcas de agua mineral de diferentes empresas disponible para el consumo humano en todo el mundo. Este tipo de agua se considera terapéutica por sus componentes minerales y otras sustancias adicionales (EDEN).
- Agua dura: Este tipo de agua se reconoce por su alto nivel de sustancias químicas entre las cuales se destacan los bicarbonatos, los carbonatos de calcio y el magnesio. Por su composición, cuando estas aguas entran en contacto con el jabón se les dificulta generar espuma (EDEN).
- Agua blanda: Este tipo de agua se diferencia de los otros porque tiene una baja cantidad de minerales, caso contrario al agua dura. Cuando esta agua no tiene en su composición ninguna sal recibe el nombre de agua destilada (EDEN).
- Aguas negras: Es un tipo de agua muy contaminante y se encuentra en desagües y alcantarillados. Se puede decir que es el resultado del agua que anteriormente se

utilizó para abastecer una comunidad, que fue empleada para realizar diferentes actividades y que en este proceso se contamina. Esta agua no solo es generada por el uso doméstico, las industrias también son grandes generadoras de aguas negras. Al ser foco de enfermedades e infecciones es importante realizar un correcto tratamiento de estas aguas (EDEN).

- Aguas grises: Este grupo de aguas surgió de un pensamiento eco amigable que busca reutilizar el agua se utilizó para algún proceso de lavado como es el caso de los lavaderos, las duchas, los lavamanos o los lavavajillas y reutilizarla para la descarga de cisternas (EDEN).
- Aguas residuales: Es el agua que anteriormente se utilizó para abastecer una comunidad, y que fue empleada para realizar diferentes actividades. Contiene materia orgánica en suspensión o disuelta, esta presente en cualquier sistema de alcantarillado (EDEN).
- Aguas brutas: Es el término que se utiliza para referirse a los cuerpos de agua que no han sufrido ningún tratamiento químico manteniéndose en su estado natural, este es el caso del agua que se encuentra en un estanque o un riachuelo (EDEN).
- Aguas muertas: En este grupo se clasifican todas las aguas que carecen de circulación y por tal motivo presentan un déficit de oxígeno. Son inviables para el consumo y podrían llegar a generar daños en los ecosistemas (EDEN).

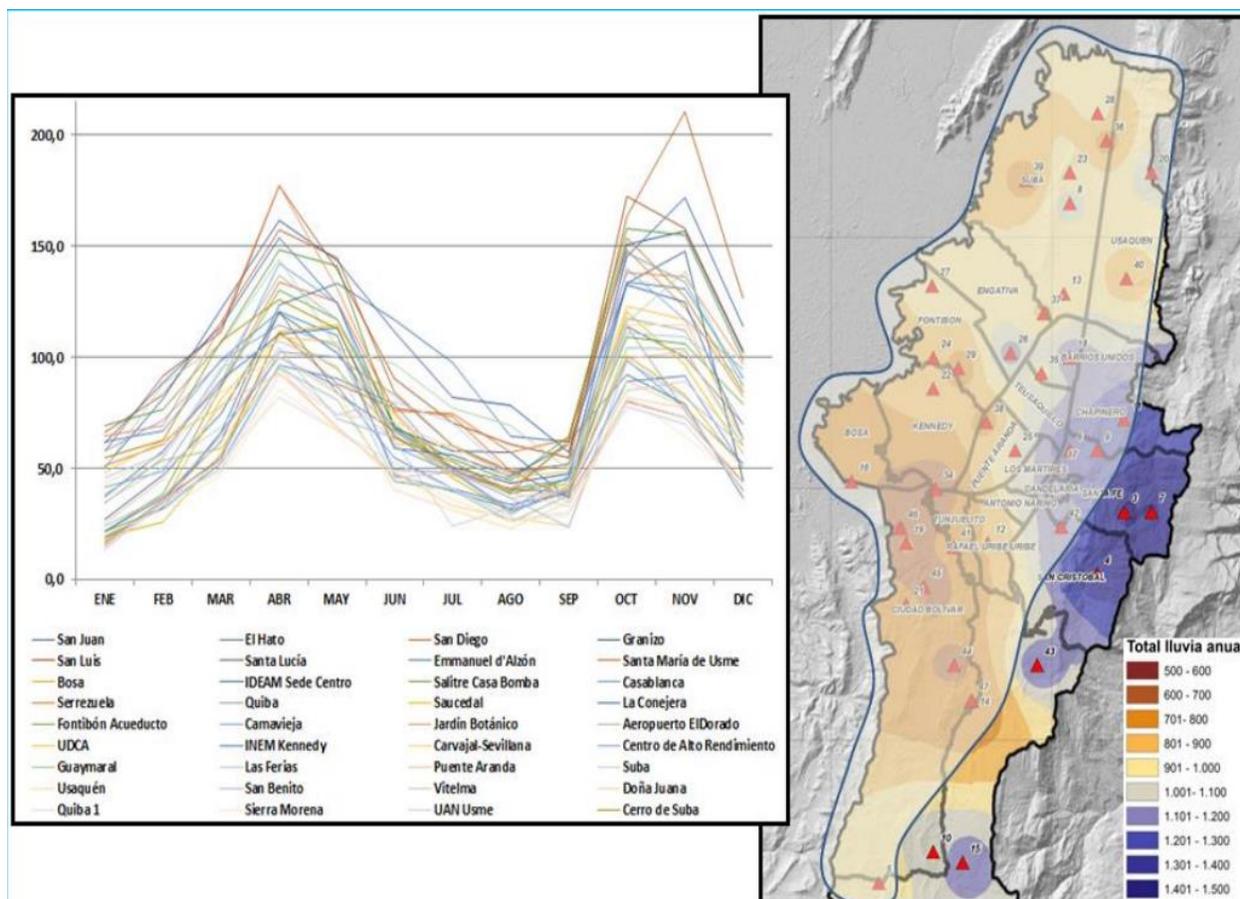
Figura 18*Precipitaciones en Bogotá*

Nota: Ranking de lluvia total anual (valores medios) para principales aeropuertos del país y otros puntos de referencia para la ciudad de Bogotá. Elaboración propia teniendo como referencia el Atlas Climatológico de I DEAM (2015). Fuente de datos: IDEAM.

En comparación con otras regiones y ciudades del país Bogotá es una de las zonas con menores cantidades anuales de precipitación.

Figura 19

Ciclo anual de precipitaciones en Bogotá.

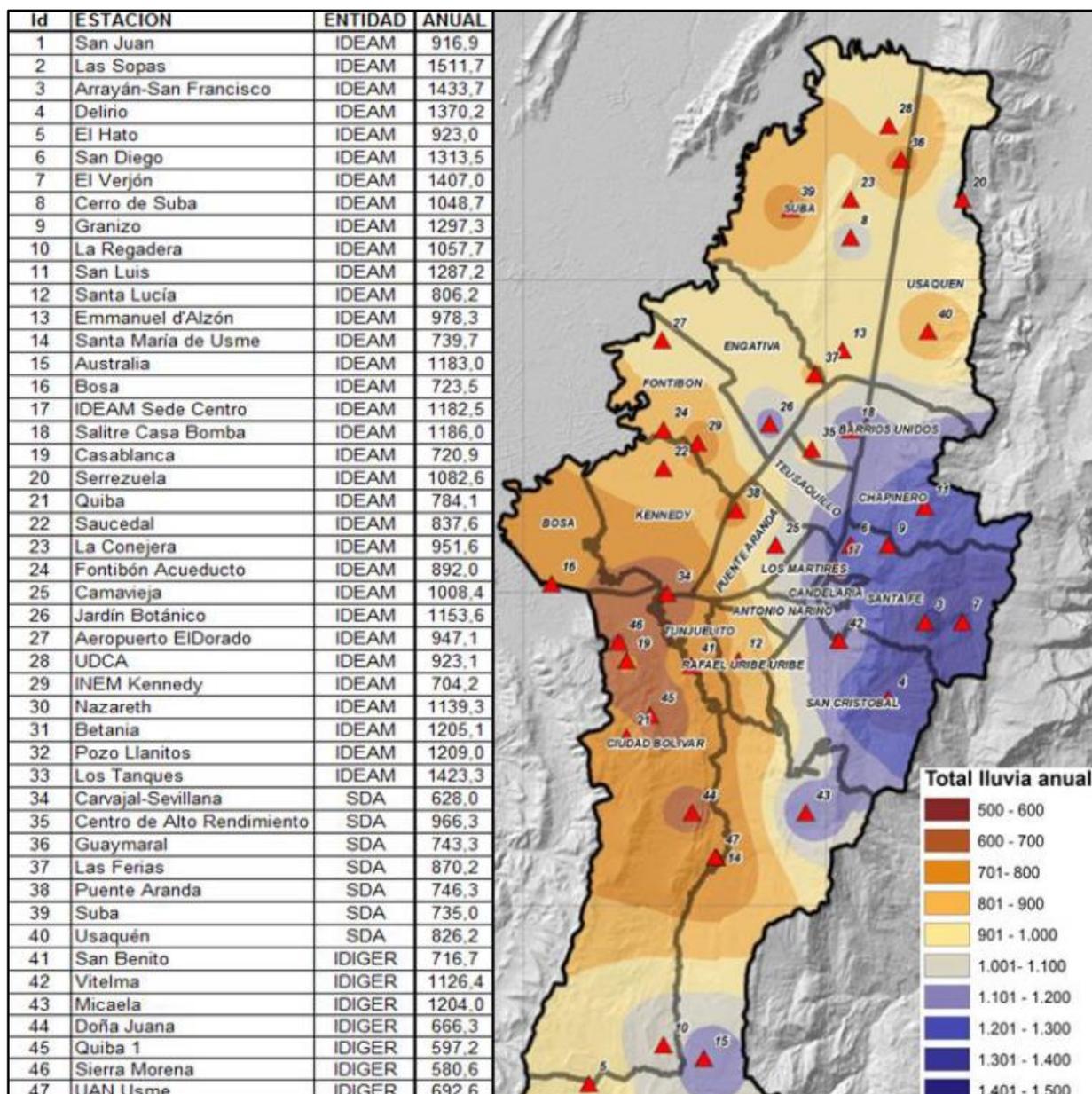


Nota: En gran parte de la ciudad de Bogotá se marca un ciclo bimodal, sus picos máximos de lluvia de forma predominante son más notorios en los meses de abril, octubre y noviembre. Fuente de datos: IDEAM, SDA e IDIGER.

En la región Andina se puede ver una tendencia de un ciclo bimodal (series 2001-2015), se marcan dos picos de con altas y constantes precipitaciones y otros dos picos de sequía (o de menos lluvias), en treinta y seis de las estaciones analizadas (Cerca de un 77% del universo analizado) (IDIGER 2019).

Figura 20

Precipitaciones en Bogotá según una distribución espacial. (Análisis Zona Urbana).



Nota: Precipitaciones en área urbana de la ciudad de Bogotá. Cuarenta y siete

estaciones ubicadas en la capital son tomadas como referencia. Fuente de datos: IDEAM, SDA e

IDIGER. Periodo de las series 2000-2015.

En algunos sectores de las localidades de San Cristobal, Santa Fe, Candelaria, Los Mártires, Chapinero, Teusaquillo, Barrios Unidos y en Usme (Sur y Norte) se evidencia que las precipitaciones alcanzan a llegar a los 1.000 y 2.000 mililitros/año. En gran parte de la localidad de Santa Fe y el oriente de Chapinero y San Cristobal se alcanzan a acumular entre 1.200 y 1.430 mililitros/año siendo las áreas urbanas con más precipitaciones (IDIGER 2019).

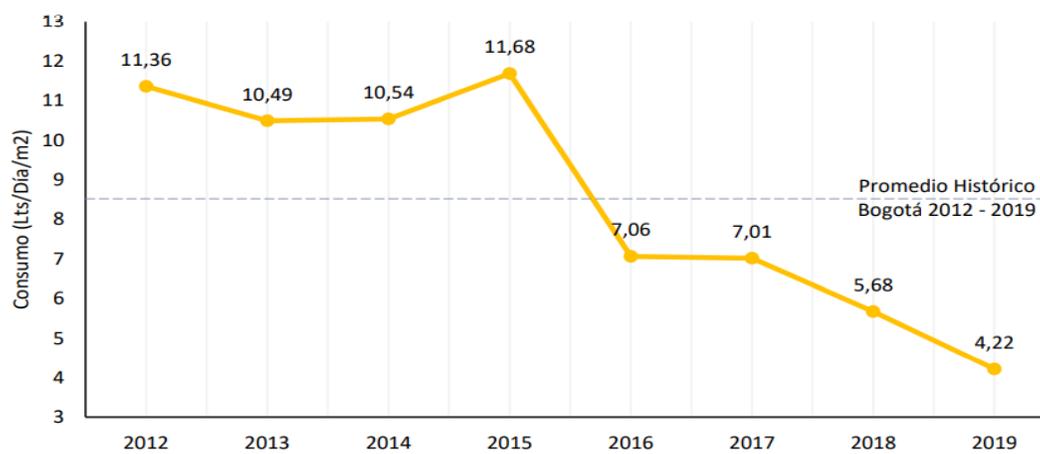
En amplios sectores del occidente de Bogotá la condición climatológica tiende a ser “Seca”, el total promedio anual de mililitros acumulados oscila entre los 600 y 900. Los lugares donde más se da esta “sequia” es en algunas zonas de las localidades de Kennedy, Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar (IDIGER 2019).

3.2 Centros Comerciales

Los centros comerciales son voraces e ineficientes devoradores de agua, pero no solo por la cantidad de agua que consumen en su funcionamiento cotidiano, sino por su afección a su entorno.

Figura 21

Indicador de consumo de agua en centros comerciales.



Nota: Informe de resultados sobre los indicadores de consumo de agua y energía eléctrica en Bogotá 2012-2019

En el año 2019 se evidencia una disminución en la cantidad de litros de agua consumidos por metro cuadrado y por día en los centros comerciales llegando solo a los 4.5Lt. El consumo base de los centros comerciales se encuentra en 6Lt consumidos por metro cuadrado diariamente con un porcentaje de ahorro mínimo del 25%. Esto nos indica que con la influencia de algunas regulaciones se ha logrado reducir el consumo de agua según lo requerido (secretaría Distrital de Planeación, 2020).

En relación a las regulaciones que ha implementado el gobierno cabe destacar que desde el momento en que entró en vigencia la Resolución 549 de 2015 hubo una disminución importante en este indicador, generando un ahorro de casi el 60% en el consumo de agua durante los años 2012 y 2019 en los centros comerciales de la ciudad de Bogotá (Secretaría Distrital de Planeación, 2020).

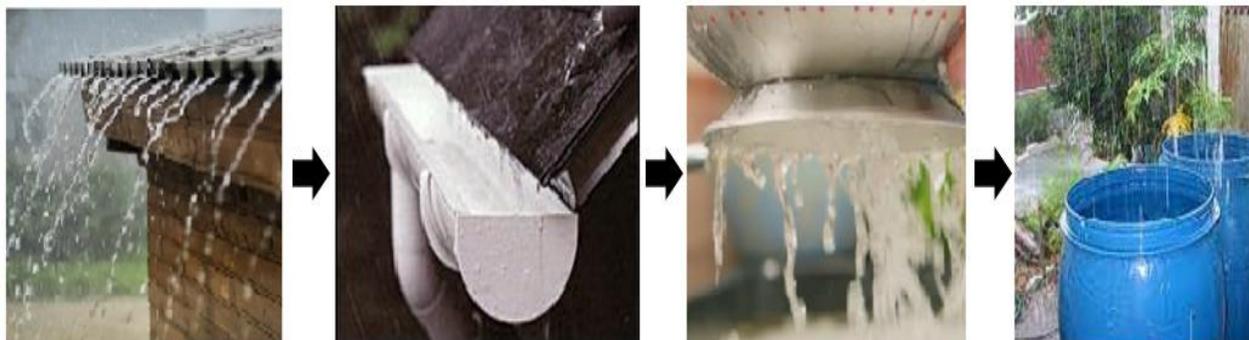
3.3 SCALL (Sistema de Captación de agua de lluvia)

Un SCALL es un sistema que permite la captación, recolección y almacenamiento del agua que se genera por las lluvias, algunos de los beneficios que puede traer esta práctica son el ahorro de agua potable, ya que se disminuiría su demanda al reutilizar el agua pluvial para los sistemas no esenciales como limpieza de pisos o la descarga de las cisternas. Adicional, tiene múltiples beneficios ecológicos como la prevención del estrés hídrico y la sobreexplotación de cuerpos de agua (Universidad Nacional de Costa Rica).

Un SCALL debe contar con un área de captación o cosecha, un sistema de conducción, una sección de filtración y una estructura de almacenamiento.

Figura 22

Componentes de un SCALL (Sistema de Captación de agua de lluvia).



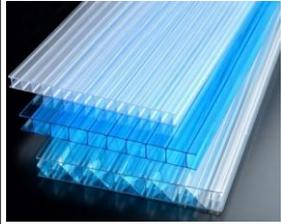
Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL y las imágenes de Google.

Cuando el agua recolectada va a ser utilizada para el consumo humano se debe adicionar una sección de desinfección para que elimine los químicos y residuos que puedan afectar la salud de la persona.

Área de captación: Las superficies de captación del agua proveniente de la lluvia pueden ser los techos de los centros comerciales, es importante que estos estén compuestos de materiales como las láminas de policarbonato, acero o zinc; los techos de concreto o las tejas también son idóneos para este objetivo (Universidad Nacional de Costa Rica).

Figura 23

Materiales para las superficies de captación de agua.

	Láminas de policarbonato 2.44x0.92m	Teja Galvanizada Tza 3,66x0,73 Cal 0,30	Láminas de zinc 2.134x0.80mt Cal 35 0.17mm	Teja Roja m2
				
HOMECENTER	\$ 83.500	\$ 55.900	\$ 22.900	\$ 66.786
EASY	\$ 86.790	\$ 68.890	\$ 24.890	\$ 50.933

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

Figura 24

Materiales para el soporte de las superficies de captación de agua.

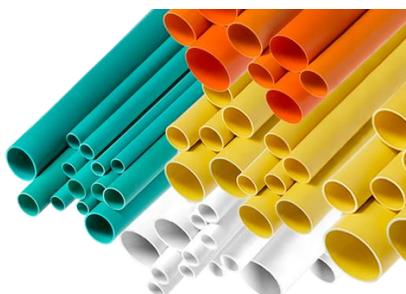
	Perfil en acero rectangular 76 x 38 x 1.1mm x 6m
	
HOMECENTER	\$ 98.900
EASY	\$ 89.900

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

Un sistema de conducción: Es el sistema de canales y tubos diferentes materiales, formas y tamaños que canaliza el agua de lluvia desde el área de captación al sistema de filtración y finalmente a la estructura de almacenamiento para su uso (Universidad Nacional de Costa Rica).

Figura 25

Materiales para los sistemas de conducción de agua.

	Canal PVC 3m	Tubo Sanitario 6" X 6m Pavco
		
HOMECENTER	\$ 77.900	\$ 232.900
EASY	\$ 87.900	\$ 298.000

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

Una sección de filtración: Esta sección tiene como finalidad filtrar el agua captada para que se retengan los sólidos suspendidos, de esta forma el agua que llega hasta los tanques se encuentra libre de partículas suspendidas y puede ser almacenada (Universidad Nacional de Costa Rica).

Figura 26

Opciones para la filtración del agua.

	Filtro para Lavaplatos o Lavamanos	Filtro Carbón Bloque 10
		
HOMECENTER	\$ 9.900	\$ 24.900
EASY	\$ 6.990	\$ 34.990

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

Una estructura de almacenamiento: Por lo general se utilizan tanques en los que se almacena el agua de lluvia captada para posteriormente ser utilizada y aprovechada. La capacidad de los tanques puede variar dependiendo la necesidad que se tenga, podemos encontrar tanques desde 150Lt hasta 50.000Lt (Universidad Nacional de Costa Rica).

Figura 27

Tanques para almacenar agua.

Tanque de 2.000 Litros	
	
HOME CENTER	\$ 684.900
EASY	\$ 634.900

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

OTROS: Adicional a los elementos antes descritos es importante tener en cuenta algunos elementos adicionales como los siguientes:

Figura 28

Otros elementos necesarios para un SCALL.

	Tornillo 6" x 1" x500und	Gancho Metálico 14 cm x 12 cm x10und	Amarre negro x unidad	Llave para jardín
				
HOME CENTER	\$ 11.900	\$ 8.900	\$ 173	\$ 31.900
EASY	\$ 16.990	\$ 6.990	\$ 180	\$ 11.900

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida del repositorio de la Universidad Nacional de Costa Rica sobre los componentes de un SCALL, las imágenes de Google y los precios de la página web de Easy y Homecenter.

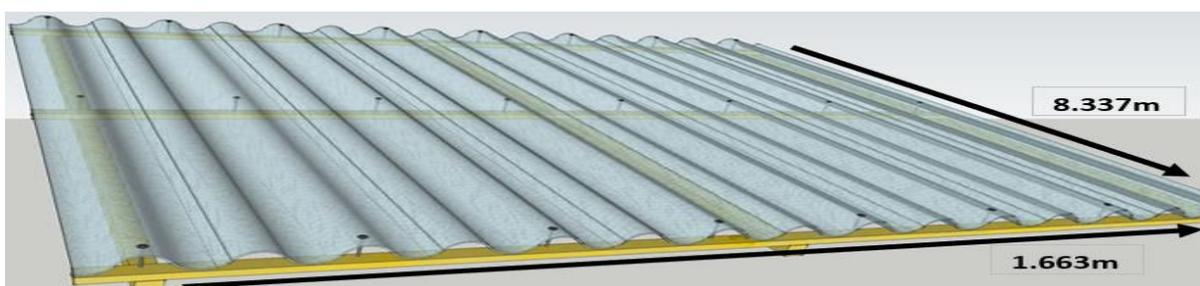
La cantidad de materiales a utilizar varían dependiendo que tan grande o pequeño es el SCALL que se quiere implementar, para esta propuesta se toman los precios al público estándar de dos de los almacenes más conocidos en el sector. Sin embargo, es importante aclarar que en ocasiones se manejan contratos empresariales que permiten la reducción de precios al igual que existen algunas ferreterías locales en las que los precios son más bajos.

3.4 Propuesta

Se propone seleccionar una superficie de 10.000m^2 para iniciar la puesta en marcha del SCALL.

Figura 29

Puesta en marcha del SCALL.



Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida en la investigación.

Tabla 4

Inversión por cada 10.000m².

La inversión inicial de esta propuesta es de \$35.031.384.884COP, aquí se calcula el valor de los materiales según las cotizaciones que se realizaron anteriormente en la página de Easy® y Homecenter® para un área de captación 10.000m².

DETALLE ÁREA DE CAPTACIÓN 10.000m ²	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Teja Galvanizada Tza 3,66x0,73 Cal 0,30	2.278	\$ 55.900	\$ 127.334.852
Perfil en acero rectangular 76 x 38 x 1.1mm x 6m	2.278	\$ 89.900	\$ 204.783.599
Canal PVC 3m	554	\$ 77.900	\$ 43.181.009
Tubo Sanitario 6" X 6m Pavco	277	\$ 232.900	\$ 64.549.788
Filtro para Lavaplatos o Lavamanos	250	\$ 6.990	\$ 1.747.500
Tanque de 2.000 Litros	250	\$ 634.900	\$ 158.725.000
Tornillo6" x 1" x500und	2	\$ 11.900	\$ 23.800
Gancho Metálico 14 cm x 12 cm x10und	554	\$ 6.990	\$ 3.874.650
Amarre negro x unidad	6.834	\$ 173	\$ 1.182.232
Llave para jardín	250	\$ 11.900	\$ 2.975.000
Mano de obra por persona	4	\$ 1.459.461	\$ 5.837.844
TOTAL:	13.531	2.588.914	\$ 35.031.384.884

Nota: De mi autoría, basada en la información obtenida en la investigación.

La mano de obra se calcula teniendo en cuenta el costo que para la empresa tiene el pago de un salario mínimo mensual legal vigente en el año 2021.

Figura 30

Costo de un empleado para las empresas 2021.

Concepto	Valor
Salario mínimo mensual	\$908.526
Auxilio de Transporte	\$106.454
Pensión	\$109.023
Prima de servicios (Provisión mensual)	\$84.581
ARL (Nivel I)	\$4.724
Cesantías (Provisión mensual)	\$84.581
Intereses cesantías (Provisión mensual)	\$10.149
Caja de compensación	\$36.341
Vacaciones	\$37.858
Salud (EPS)	\$77.224
Costo mensual aproximado	\$1.459.461
Costo anual aproximado	\$17.513.532

Nota: Cuánto cuesta un empleado para las empresas durante el 2021 (El Empleo, 2020)

Para iniciar la implementación del SCALL se debe crear la sección cosecha para la cual utilizaremos la teja galvanizada, los perfiles de acero y los amarres. Se debe tener en cuenta la distancia entre los perfiles y los amarres para garantizar la estabilidad de la superficie, adicionalmente, procurar que esta esté un poco inclinada para facilitar el desplazamiento del agua por el área de captación.

El sistema de conducción estará compuesto por las canales de PVC y los tubos sanitarios, aquí es importante ubicar estos elementos de tal forma que el flujo del agua este a favor de la gravedad, de esta forma evitamos estancamientos, derrames o fugas.

Para la sección de filtración podemos utilizar los filtros más comunes como el filtro de lavaplatos o lavamanos que se cotizo en esta investigación, sin embargo, en el mercado se pueden encontrar otras opciones que se adapten más a las necesidades que se tengan o los usos que se vayan a dar. Inicialmente el objetivo del filtro es impedir que pasen ciertos objetos pero si se implementa un filtro más sofisticado se puede incluso llegar a controlar los químicos con los que llegara el agua para ser almacenada.

Finalmente, en la estructura de almacenamiento es donde se va a “guardar” el agua que se pudo recolectar, en esta propuesta se presenta una opción de tanque de 2.000L, sin embargo, al igual que con los filtros, en el mercado podemos encontrar tanques de diferentes capacidades. Se recomiendan los tanques porque estos impiden la exposición del recurso hídrico al aire disminuyendo posibles amenazas como la atracción de insectos o derrames.

Con un área de captación de 10.000m^2 se calcula captar en promedio 12.000.000 de litros de agua teniendo en cuenta que la precipitación promedio de la ciudad es de 1.200 mililitros de agua al año, es importante tener en cuenta los datos que se dieron al inicio del desarrollo temático sobre las precipitaciones por localidades debido a que en algunas zonas la cantidad de litros pueden ser mayores o menores.

Figura 31

Cálculo litros de agua captados por el SCALL.



Máxima Captación de Lluvia

Captación total de lluvia posible (m³/año) = Precipitación (mm/año) · Área de la Zona de Captación (m²)

Precipitación (mm/año)*:

Área de la Zona de Captación (m²)*:

CALCULAR
REINICIAR

Captación total de lluvia posible (m³/año):

Litros (l/año):

Galones americanos (gal/año):

Precipitación Promedio Anual

Zona Climática	Tasa de Precipitación
Zona desértica	0-100 mm
Zona semi-desértica	100-250 mm
Zona árida	250-500 mm
Zona semi-árida	500-750 mm
Zona semi-húmeda	900-1500 mm
Húmeda - tropical	> 2000 mm

Nota: Calculadora de Recolección de Agua de Lluvia, RUVIVAL. Para calcular la cantidad de agua de lluvia que se puede recolectar se debe multiplicar la precipitación promedio en mililitros de la zona por la superficie del techo (m²). El resultado es cantidad de litros de agua estimado que se podrá recolectar.

La figura anterior nos muestra la cantidad de litros de agua que se esperan recoger teniendo en cuenta el promedio de lluvia de las precipitaciones de la zona y los metros cuadrados del área de captación.

La puesta en marcha de este Sistema de Aprovechamiento de Agua Lluvia (SCALL) generaría un ahorro mínimo de \$48.322.920.000COP, teniendo en cuenta que el precio promedio del consumo por m³ para el sector comercial durante el año 2021 es de \$4.026,91 y que el ahorro de litros de agua en el año es de 12.000.000L.

En la siguiente figura se muestran los precios vigentes durante el año 2021 para el servicio de acueducto.

Figura 32

Tarifas Acueducto AÑO 2021



**ESTRUCTURA TARIFARIA PARA LOS SUSCRIPTORES ATENDIDOS EN BOGOTÁ D. C. POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO
TARIFAS ACUEDUCTO AÑO 2021**

CIFRAS EN \$Comientes

CARGO FIJO \$Suscriptor/2 meses	dic-2020	ene-2021	feb-2021	mar-2021	abr-2021	may-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	sep-2021	oct-2021	nov-2021	dic-2021
COMERCIAL	20.046,48	20.046,48	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58
INDUSTRIAL	17.373,62	17.373,62	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50
OFICIAL	13.364,32	13.364,32	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38
ESPECIAL	13.364,32	13.364,32	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38
CONSUMO \$/m3	dic-2020	ene-2021	feb-2021	mar-2021	abr-2021	may-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	sep-2021	oct-2021	nov-2021	dic-2021
COMERCIAL	3.915,06	3.915,06	4.049,76	4.049,76	4.049,76	4.049,76	4.049,76	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16
INDUSTRIAL	3.601,86	3.601,86	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55
OFICIAL	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
ESPECIAL	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77

Fuente: Dirección Apoyo Comercial / 28/02/2020/05_01/04/20

Nota: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

4 Conclusiones

La población está creciendo de forma exponencial año tras año, cada vez hay más personas distribuidas en la misma superficie de tierra y sin embargo no se espera que esta tendencia cambie. El hombre paso de realizar una acción natural de reproducción con el objetivo de conservar su especie a crear una invasión irracional a nivel mundial que va destruyendo poco a poco el entorno con el que se relaciona. Inicia con la apropiación de un terreno y después con la explotación de todos los recursos que encuentra a su alrededor para lograr satisfacer sus necesidades individuales sin importar los daños ambientales significativos e irreparables que este ocasionando. Aunque apareció muchos años después de que se lograran crear y desarrollar varios de los ecosistemas que conocemos, en poco tiempo el hombre ha logrado extinguir especies animales y sustituir arboles purificadores de aire por edificios emisores de partículas contaminantes y tóxicas, ha dañado considerablemente el equilibrio natural del planeta y sigue expandiéndose por un mundo en el que para él no existen límites o barreras.

Actividades como el desarrollo de las industrias que permiten la fabricación a gran escala e incluso algunas más sencillas y comunes como la agricultura generan una demanda de recursos renovables que sobrepasan de manera muy considerable su capacidad natural de regeneración, razón por la cual el hombre ha intervenido alterando genéticamente, físicamente y/o químicamente las cualidades de estos recursos para que cada vez se desarrollen más rápido y de forma más abundante para lograr cumplir con las peticiones de una sociedad que tiene como modelo económico una sobreproducción enfocada en generar ganancias monetaria sin importar las acciones que se deban realizar para lograr su objetivo.

Estas alteraciones constantes y cada vez más notables van generando a largo plazo un deterioro en el equilibrio natural del planeta y es cuando empezamos a utilizar el término de

“Cambio climático”, el cual hace referencia a las variaciones que se dan sobre las condiciones predominantes del clima, los ecosistemas y cualquier otro factor biótico o abiótico que se encuentra en una zona, generadas en gran parte por las actividades directas e indirectas de las personas.

El agua es uno de los recursos más importantes en todo el mundo, es conocida como “La fuente de vida” y este reconocimiento no es en vano. Representa alrededor del 70% de nuestro cuerpo y de la superficie terrestre, es vital para la existencia de los seres vivos y el correcto funcionamiento del cuerpo, además, une a varios ecosistemas incluso a algunos que no se relacionan directamente.

Aunque en la actualidad se están empezando a desarrollar algunas tecnologías verdes o eco amigables, podemos implementar algunas prácticas tradicionales amigables con el medio ambiente que contribuyen al cuidado del agua disminuyendo su nivel de desperdicio y contaminación como es el caso de los SCALL (Sistema de captación de agua Lluvia).

El IDEAM nos muestra que diferentes ciudades del país tienen un gran potencial para la cosecha de agua lluvia, en este trabajo el enfoque fue la ciudad de Bogotá la cual tiene precipitaciones que alcanzan en promedio los 1.000mm de agua en el año, sin embargo, lugares como Quibdó y Buenaventura logran tener un promedio de precipitaciones de 7.000mm de agua anuales, si se implementara un SCALL de 10.000m² como el que se plantea en este trabajo se lograría la captación de 70.000.000 de litros de agua al año. Adicional, ciudades como Leticia y Mocoa que se encuentran en un nivel de riesgo medio de contaminación del agua pueden implementar este sistema de captación de agua lluvia incluyendo un filtro o sistema de purificación para abastecerse del recurso hídrico.

5 Recomendaciones y/o sugerencias

Es importante resaltar que este trabajo se desarrolló teniendo en cuenta solamente la información que se obtuvo de diferentes fuentes de internet como artículos científicos, páginas oficiales, trabajos encontrados en los repositorios de algunas universidades entre otros ya que por motivos de pandemia se limitó el ingreso a diferentes lugares en los que se encuentra información verídica y contundente.

La primera recomendación que haría en correlación a este trabajo se relaciona con una investigación detallada sobre las diferentes formas en la que se puede purificar el agua. En la actualidad un método casero muy conocido se relaciona con la adquisición de un filtro o purificador de agua, este puede variar de material, precio y tamaño dependiendo las necesidades del comprador.

En algunas regiones donde el nivel económico de los habitantes no les permite adquirir los elementos mencionados anterior mente se utiliza el método tradicional de hervor, este consiste en hacer que el agua alcance su punto de ebullición para después ser consumida, sin embargo, es recomendable pasar el agua por una tela esterilizada para eliminar los residuos sólidos.

La implementación de químicos también es una alternativa muy usada para la desinfección del agua, algunos de los más usados son el hipoclorito de cloro, las pastillas purificadoras de agua, los desinfectantes líquidos y el yodo. Estos ayudan a eliminar los microorganismos que pueden estar en el agua para lograr que sea más potable.

Finalmente, existen prácticas como la exposición del agua al sol, la decantación y los filtros caseros que, aunque no son tan eficaces, se utilizan en lugares muy inhóspitos en los que su entorno no les permite integrar otras alternativas.

Una correcta investigación y análisis de alternativas para la purificación del agua podría ampliar los usos que se le puede dar al agua recolectada, ya no se podría usar solo para algunas actividades como la limpieza de pisos, el descargue de agua de las cisternas o el riego de plantas, sus opciones podrían variar tanto que incluso se podría utilizar esta agua para abastecer a los diferentes locales de comida que se encuentran en las plazuelas de comida o en quioscos por los pasillos, disminuyendo cada vez más la cantidad de litros de agua obtenidos y a su vez generando un ahorro en el pago de servicio de acueducto.

La segunda recomendación para este trabajo se enfoca en crear alianzas estratégicas con algunas empresas en las que su actividad económica se relacione con la construcción, de esta manera se pueden negociar los precios de los materiales que se requieren para la construcción del Sistema de Captación de Agua Lluvia (SCALL), los precios que se tuvieron en cuenta para este trabajo se obtuvieron de la página oficial de Easy y Homecenter, estos costos están dados al público en general pero es posible que manejen algunos descuentos para empresas teniendo en cuenta que las cantidades de productos adquiridos por una persona no suelen ser iguales a los que adquieren las empresas o industrias, incluso en algunos casos se puede manejar un catálogo diferente.

Otra opción viable es identificar a los mayoristas del sector, por lo general este tipo de negocios manejan precios muy asequibles y una gran variedad de productos que se pueden ajustar a las necesidades que se tengan y se pueden desarrollar mejores negociaciones. Es importante no

sacrificar la calidad de los productos por un precio bajo, lo ideal es que una vez implementado el SCALL los mantenimientos o modificaciones que se deban realizar sean mínimas, de esta manera la relación costo beneficio seguirá siendo favorable.

La última sugerencia que considero que se debe tener en cuenta es la aplicación de este Sistema de Captación de Agua Lluvia en otros lugares y sectores.

Según el informe de resultados sobre los indicadores de consumo de agua y energía eléctrica en Bogotá desde el 2012 al 2019 el consumo de agua no residencial solo representa el 20,28% del consumo total de agua en la capital, el consumo residencial representa el porcentaje restante y los estratos dos y tres es donde se utiliza el 67,13% del total de litros de agua consumidos de forma diaria.

Los Centros Comerciales generan un consumo de 4.194.130 litros de agua al día, aunque parece ser una gran cantidad de litros solo representa el 2,7% del consumo de agua por tipo de edificación que es la clasificación que se hace para el consumo no residencial. Las oficinas tienen un consumo del 25,3%, los hoteles un 2,6%, los centros educativos un 11,8%, los hospitales un 3,4% y otros un 54,2%.

Considero que entre más Sistemas de Captación de Agua Lluvia (SCALL) se implementen en la ciudad más litros de agua se pueden ahorrar y el cuidado al medio ambiente será mayor, es importante adicional a esto realizar un programa o proceso de cursos o talleres en lo que se trabaje la importancia del cuidado del recurso hídrico, ya vino en este trabajo la importancia que este tiene para la existencia de todos los seres vivos y los diferentes problemas a los que se enfrenta para combatir su escasez y permitir que todos los seres puedan tener un consumo de agua potable garantizado.

Finalmente, es importante buscar otros entornos en los que se pueda aplicar un SCALL, ya vimos que hay diferentes zonas en las que el abastecimiento de agua se vuelve casi imposible por su ubicación geográfica u otros aspectos, de la misma forma hay lugares donde hay abundante agua, pero no se puede consumir ni una sola gota porque las propiedades que están tienen afecta la salud.

6 Referencias

Acueducto, SF, El agua de Bogotá.

https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/agua/informacion-basica/!ut/p/z0/fYw9C8IwFAD_SpfM77VocdUs4qBWEdq3lBcNIRqTfiTizze4uDnecRwQtECeX9ZwtMGzy9xR3deNxHKF1R4XlcTmfNycDhe5LZcIO6D_QT7Y-zjSGugafNTvCO0QpsjOT_3X-.NjrWWCaE082COSnllqgdoVbBIXjpV2P7zpQgUTIsPwoO4DTgDRBw!!/

Alcaldía de Bogotá, enero 1.979, Ley 9 de 1979 Nivel Nacional.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177&dt=S>

Alcaldía de Bogotá, enero 2003, Acuerdo 079 de 2003 Concejo de Bogotá D.C.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6671&dt=S>

Alcaldía de Bogotá, julio 2016, Ley 373 de 1997 Nivel Nacional.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=342#1>

Alcaldía de Bogotá, julio 2016, Ley 1801 de 2016 Nivel Nacional.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=66661&dt=S>

Alcaldía de Bogotá, mayo 2015, Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 Nivel Nacional.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62511&dt=S>

Alcaldía de Bogotá, noviembre 2017, Ubicación de la Ciudad.

<https://bogota.gov.co/ubicacion-de-bogota-sitios-turisticos-vias-y-alrededores-de-bogota>

Cámara de comercio de Bogotá, 2021, Crecimiento económico.

<https://www.ccb.org.co/observatorio/Analisis-Economico/Analisis-Economico/Crecimiento-economico>

CANAL TRECE, marzo 2021, ¡Ahorremos agua!: algunos datos importantes sobre el uso del agua en Colombia. <https://canaltrece.com.co/noticias/datos-agua-celebracion-dia/>

CityAdapt Xalapa, SF, Sistema de Captación de Agua de Lluvia.

<https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/web/cityadapt-xalapa/sistemas-de-captacion-de-agua>

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, agosto 2021, Resolución 887 de 2019.

<https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2330/normativa/detalle/resolucion-887-de-2019-50058/pdf>

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, febrero 2016, Resolución cra 750 de 2016. <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:3149/LyxNormas/view/41715/pdf>

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, octubre 2015, Resolución cra 726 de 2015.

<https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:3149/LyxNormas/view/40995/htm>

Constitución Política de Colombia, SF, Artículo 95.

<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-5/articulo-95>

Easy, 2021, Construcción. <https://www.easy.com.co/c/construccion/>

Eden, SF, Los tipos de agua que se pueden encontrar en el planeta Tierra.

<https://www.aguaeden.es/blog/tipos-de-agua>

El empleo, 2020, Cuánto cuesta un empleado para las empresas durante el 2021.

<https://www.eempleo.com/co/noticias/investigacion-laboral/cuanto-cuesta-un-empleado-para-las-empresas-durante-el-2021-6225>

Global Warming Focus, (2017, Apr 10), Climate change; recent findings from colombia national university provides new insights into climate change (analysis of the water

balance under regional scenarios of climate change for arid zones of colombia).

<https://ezproxy.unicolmayor.edu.co/login?url=https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2137/docview/1884970397?accountid=50438>

Global Warming Focus, (2018, Mar 19), Climate change; findings in climate change reported from C.I.P. martinez and co-researchers (prevention, mitigation and adaptation to climate change from perspectives of urban population in an emerging economy).

<https://ezproxy.unicolmayor.edu.co/login?url=https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2137/docview/2014503900?accountid=5043>

Global Warming Focus, (2020, Feb 10), Climate change; institute of environmental sciences researchers broaden understanding of climate change (projected changes in the water budget for eastern colombia due to climate change).

<https://ezproxy.unicolmayor.edu.co/login?url=https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2137/docview/2353678618?accountid=50438>

GOV.CO, 1.974, Decreto 2811 de 1974.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=1551

GOV.CO, 1.981, Ley 60 de 1981.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66176>

GOV.CO, 2021, Resolución 777 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=163987>

HOME CENTER, 2021, Construcción y ferretería.

<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/>

Idalberto Chiavenato, 2006, Introducción a la teoría general de la administración,

Tlalnepantla, Edo. de México, McGraw-Hill

IDIGER, 2021, SUBDIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DEL

CAMBIO CLIMÁTICO: CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA DE BOGOTÁ,
COMO UN APORTE AL FORTALECIMIENTO DE LA RED

HIDROMETEOROLÓGICA DE BOGOTÁ (RHB)

<https://www.idiger.gov.co/documents/20182/558631/Caract+Climatol%C3%B3gica++Bogot%C3%A1+%281%29.pdf/b5dbcea1-d291-40a0-8ee8-71ca322edcab>

McMartin, D. W., Hernani Merino, B.,H., Bonsal, B., Hurlbert, M., Villalba, R., Ocampo, O.

L., . . . Sauchyn, D. J. (2018). Limitations of water resources infrastructure for reducing community vulnerabilities to extremes and uncertainty of flood and drought. *Environmental Management*, 62(6), 1038-1047.

<http://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2091/10.1007/s00267-018-1104-8>

Ministerio de ambiente, 27 de junio de 2003, LEY 373 DE 1997.

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf

Ministerio de ambiente, 31 de mayo de 2018, Resolución No. 0959 de 2018.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/normativa-recurso-hidrico>

Ministerio de ambiente, SF, Gobernanza del agua.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del->

[agua#:~:text=Para%20el%20Instituto%20de%20Estudios,diferentes%20actores%20sociales%20en%20las](https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua#:~:text=Para%20el%20Instituto%20de%20Estudios,diferentes%20actores%20sociales%20en%20las)

Naciones Unidas, FS, El Pacto Mundial de la ONU: La Búsqueda de Soluciones para Retos Globales. Observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua, 2006,

<http://www.ideam.gov.co/web/ocga/dimensiones-de-la-gobernanza-del-agua>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO), 2013, CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA.

<http://www.fao.org/3/i3247s/i3247s.pdf>

RCN Radio, 2021, Habitantes de 530 municipios en Colombia consumen agua con algún riesgo para la salud. <https://www.rcnradio.com/recomendado-del-editor/habitantes-de-530-municipios-en-colombia-consumen-agua-con-algun-riesgo-para>

Roberto Sampieri, 2014, Metodología de la investigación, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

RUVIVAL, 2019, Calculadora de Recolección de Agua de Lluvia.

<https://www.ruvival.de/es/calculadora-recoleccion-de-agua-de-lluvia/>

Salinas López, J. C.1. Cavazos González, R. A, 2017, Evaluation of rainwater harvesting system in the metropolitan area of Monterrey.

<https://www.google.com/search?q=Evaluation+of+rainwater+harvesting+system+in+the+metropolitan+area+of+Monterrey>

Scielo, 2007, ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN: El Desarrollo sostenible. Perspectivas y enfoques en una nueva época.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942007000200001

Secretaria distrital de planeación, 2020, Informe de resultados sobre los indicadores de consumo de agua y energía eléctrica en Bogotá 2012- 2019.

http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_final_agua_y_energia-ajustebandera.pdf

Tuasaude, 2020, Cómo purificar el agua para hacerla potable: 4 métodos caseros.

<https://www.tuasaude.com/es/metodos-de-purificacion-del-agua/>

UNESCO, SF, Abordar la escasez y la calidad del agua.

<https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad>

Universidad Nacional de Costa Rica, SF, Componentes de SCALL.

https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14482/componentes_del_scall.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Veeduría Distrital, Ficha local Bogotá, diciembre 2020.

<http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones%202020/Ficha%20Local%20Bogota.pdf>

YOUTUBE, diciembre 2015, BIC : 2 minutos para entender el desarrollo sostenible – Spanish.

<https://www.youtube.com/watch?v=I4wj61hScUQ>