

ANEXO I.

Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua (PAUEA) para la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.

1. INFORMACIÓN GENERAL

La Universidad Santo Tomás cuenta de 6 edificios principales que conforman la sede en Bogotá, estos son:

1.1. Edificio Principal

El edificio principal se encuentra ubicada en la carrera 9 No. 51 – 11, está ubicado en el barrio Marly de la localidad de Chapinero, al nororiente de la ciudad. El área de influencia es ampliamente reconocida por su actividad comercial y por albergar diversas instituciones educativas. Las instalaciones constan de un área total de 20093.39 m^2 . En la tabla 1 se puede apreciar información relevante con respecto a este edificio.

Tabla 1. Información General Edificio Principal.

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio Principal sede Bogotá.
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo donde se localiza el edificio principal de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá se caracteriza como suelo urbano, el cual está constituido por las áreas del territorio distrital, destinadas a usos urbanos y poseen infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio principal de la Universidad Santo Tomás, se localiza sobre las coordenadas 4° 38' 16" y los 74° 3' 51" O y a una altitud de 2630 m.s.n.m.
Dirección	Carrera 9 No. 51 – 11
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIU)	Clase 8544 (Actividades de educación superior universidades).
No. de empleados	840
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 6 pm, Sábado de 8 am a 1 pm.
No. Estudiantes Aproximado	2384

Fuente: Autoras, 2015.

1.2. Edificio Dr. Angélico

El edificio Dr. Angélico, ubicado en la carrera 9 No. 72 – 90, se encuentra en el barrio La Porciúncula, de la localidad de Chapinero, al nororiente de la ciudad. Este edificio fue inaugurado a principios del año 2012 y está situado en la llamada “zona financiera”, la cual alberga gran cantidad de comercio, oficinas e instituciones financieras. Las instalaciones constan de un área total de 38423.72 m^2 .

Tabla 2. Información General Dr. Angélico

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio Dr. Angélico
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo en donde se localiza el edificio Dr. Angélico de la Universidad Santo Tomas sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá se caracteriza como suelo urbano, el cual está constituido por las áreas del territorio distrital, destinadas a usos urbanos y poseen infraestructural vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio Dr. Angélico de la Universidad Santo Tomas se localiza sobre las coordenadas 4° 39' 25" N y los 74° 3' 22" O y a una altitud de 2630 m.s.n.m.
Dirección	Carrera 9 No. 72 – 90
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIU)	Clase 8544 (Actividades de educación superior universidades)
No. de empleados	210
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 6 pm, sábado 8 am a 1 pm.
No. Estudiantes Aproximado	2500

Fuente: Autoras, 2015.

1.3. Edificación Aquinate

El edificio Aquinate, también conocido como la sede de Lourdes, se encuentra ubicado en la Carrera 9A No. 63 – 28, en Chapinero central. Este edificio se encuentra en funcionamiento desde el año 2010 y está situada en la parte trasera de la iglesia Nuestra señora de Lourdes.

Tabla 3. Información General Edificio Aquinate

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio Aquinate
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo en donde se localiza al edificio Aquinate de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá se caracteriza como suelo urbano, el cual está constituido por las áreas del territorio distrital, destinados a usos urbanos y poseen infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio Aquinate de la Universidad Santo Tomás se localiza sobre las coordenadas 4°38'57" N y los 74° 3' 40" O a 2360 m.s.n.m.
Dirección	Carrera 9 A No. 63 – 28
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIIU)	Clase 8544 (Actividades de educación superior Universidades).
No. de empleados	120
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 6 pm, Sábado de 8 am a 1 pm.
No. Estudiantes Aproximado	1193

Fuente: Autoras, 2015.

1.4. Edificio Santo Domingo (Admisiones)

El edificio Santo Domingo, también conocido como la oficina de Admisiones, se encuentra a una cuadra de distancia de la sede central, sobre la carrera 7 No. 51 A 13, barrio Marly.

Tabla 4. Información General Edificio Santo Domingo

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio Dr. Angélico
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo en donde se localiza el edificio Santo Domingo de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá se caracteriza como suelo urbano, el cual está constituido por las áreas del territorio distrital, destinadas a usos urbanos y poseen infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto, y alcantarillado posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio Santo Domingo de la Universidad Santo Tomás, se localiza sobre las coordenadas 4°38'17" N y 74°3'48" O, a una altitud de 2630 m.s.n.m.
Dirección	Carrera 7 No. 51 A – 13
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIU)	Clase 8544 (Actividades de Educación de Superior Universidades)
No. de empleados	93
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 6 pm, Sábado de 8 am a 1 pm.
No. Estudiantes Aproximado	596

Fuente: Autoras, 2015.

1.5. Edificio VUAD (Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia)

El edificio de la Vicerrectoría General de Universidad Abierta y a Distancia, se encuentra ubicado en la carrera 10 No. 72 – 50, barrio La Porciúncula. Este está situado al costado oriental del centro comercial Avenida Chile, en la zona financiera de la ciudad.

Tabla 5. Información General VUAD (vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia)

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio VUAD
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo en donde se localiza el edificio VUAD de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de Bogotá se caracteriza como suelo urbano, el cual está constituido por los áreas del territorio distrital, destinadas a usos urbanos y poseen infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio VUAD de la Universidad Santo Tomás, se localiza sobre las coordenadas 4°39'25" N y los 74°3'26" O, a una altura de 2630 m.s.n.m.
Dirección	Carrera 10 No. 72 - 50
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIIU)	Clase 8544 (Actividades de educación superior universidades)
No. de empleados	155
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 6 pm, Sábado de 8 am a 1 pm.
No. Estudiantes Aproximado	-

Fuente: Autoras, 2015.

1.6. Edificio campus San Alberto Magno

Por último, el campus San Alberto Magno, ubicado en la Autopista Norte, Av. los Arrayanes Km. 1.6. Este se encuentra, a diferencia de los demás edificios de la universidad, ubicado en la localidad de Suba, en el área metropolitana de Bogotá. Esta zona se encuentra ocupada principalmente por colegios y otras instituciones de educación superior, cementerios y conjuntos residenciales.

Tabla 6. Información General Edificio Campus San Alberto Magno

Nombre o razón social	Universidad Santo Tomás Edificio Campus San Alberto Magno
Nombre del propietario o representante legal	Carlos Mario Álzate Montes O.P
C.C / NIT	860012357 – 6
Concepto de uso del suelo	El suelo en donde se localiza el edificio Campus San Alberto Magno de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá se caracteriza como suelo protegido, el cual está constituido por las áreas del territorio, poseen infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y no cuenta con alcantarillado ya que no se encuentra actualmente dentro la cobertura de alcantarillado por parte de la empresa acueducto de Bogotá, posibilitándose su urbanización y edificación.
Ubicación Georreferenciada	El edificio Campus San Alberto Magno de la Universidad Santo Tomás, se localiza sobre las coordenadas 4°47'24" N y los 74°3'16" O, a una altura de 2630 m.s.n.m.
Dirección	Autopista Norte, Av. Los Arrayanes Km. 1.6.
Teléfonos	5878797
Actividad Principal (Código CIU)	Clase 8544 (Actividades de educación superior Universidades)
No. de empleados	110
Jornada Laboral	Lunes a Viernes de 8 am a 5 pm, Sábado de 8 am a 12 m
No. Estudiantes Aproximado	1350

Fuente: Autoras, 2015.

2. ALCANCE DEL PROGRAMA

El presente PAUEA aplica para los seis edificios principales que conforman la sede de Bogotá para la Universidad Santo Tomás. En este se contemplan las medidas a tomar por parte de directivos y administrativos, en cuanto a las políticas de ahorro y uso eficiente del agua. De igual forma se plantean actividades a desarrollar, tanto para el personal administrativo y operacional, como para la población docente y personal flotante; las cuales contribuyan a la concientización sobre el uso del recurso hídrico.

3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Promover prácticas de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, entre personal fijo y flotante de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, mediante el establecimiento de metas y objetivos a un horizonte de cinco años.

3.2. Objetivos Técnicos

- Proponer estrategias de carácter técnico y administrativo que faciliten la optimización del recurso en los diferentes usos del agua en la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.
- Reducir los gastos innecesarios de agua y pérdidas internas en el sistema, mediante la adecuación de la infraestructura hídrica según sea la necesidad.

3.3. Objetivos Ambientales

- Establecer un programa de capacitaciones y educación ambiental enfocada en promover el uso adecuado del agua para la población fija y flotante en la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.
- Establecer metas de mejora continua para promover el uso eficiente del agua al interior de la institución.
- Diseñar estrategias que permitan reducir el impacto ambiental, generado por el consumo de agua asociado a las actividades realizadas, en la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.

4. COMPONENTES DEL SISTEMA

A continuación, en las tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12, se presentan los principales componentes del sistema de abastecimiento y distribución del recurso hídrico, inventariados al interior de los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Tabla 7. Componentes del Sistema para el Edificio Principal

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	38	Un tanque de concreto de 75 m ² Subterráneo de 22.5 m ² , y 36 tanques elevados de PVC con capacidad de 1 m ² , cada uno.
Sistemas de medición	5	Medidores o contadores que operan de forma independientemente en cada uno de los edificios.
Ducha	8	Construidas en acero inoxidable con perilla de apertura o cierre manual.
Sanitario	122	112 son de tipo institucional con Push de alto consumo de agua, y 10 son ahorradoras de bajo consumo.
Lavamanos	107	64 son de Push y bajo caudal de salida y 43 son obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Orinal	21	18 obsoletos, tipo institucional con Push de alto consumo de agua, con entrada superior y de una sola pieza, y 3 ahorradores de bajo consumo.
Lavaplatos	7	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Pocetas	10	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal y llave de ½.

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 8. Componentes del sistema para el Edificio Dr. Angélico Universidad Santo Tomás sede Bogotá

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	2	Dos tanques de concreto, recubiertos con material impermeabilizante, con capacidad de 60 m ² , subterráneos, uno se utiliza para cubrir las necesidades de abastecimiento en caso de contingencia.
Sistemas de medición	3	Un medidor o contador que operan de forma independientemente del edificio y en dos en cada punto de venta independiente.
Ducha	4	Construidas en acero inoxidable con perilla de apertura o cierre manual.
Sanitario	122	112 son de tipo institucional con Push de alto consumo de agua, y 10 son ahorradores de bajo consumo.
Lavamanos	127	115 son de Push y bajo caudal de salida y 12 son obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Orinal	50	Ahorradores de bajo consumo
Lavaplatos	6	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Pocetas	18	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal y llave de ½

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 9. Componentes del sistema para el Edificio Aquinate Universidad Santo Tomás sede Bogotá

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	1	Un tanque de concreto con capacidad de 40 m ² subterráneos.
Sistemas de medición	1	Un medidor o contador que operan de forma independientemente en el edificio, pero en el momento no es funcional.
Ducha	2	Construidas en acero inoxidable con perilla de apertura o cierre manual.
Sanitario	27	Veintisiete son de tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavamanos	24	Dieciocho son de sensor y bajo caudal de salida y seis son obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Orinal	8	Obsoletos, tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavaplatos	1	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Pocetas	1	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal y llave de ½

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 10. Componentes del sistema para el Edificio Santo Domingo Universidad Santo Tomás sede Bogotá

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	1	Un tanque elevado de PVC, con capacidad de 5 m ²
Sistemas de medición	2	Dos medidores o contadores que operan de forma independientemente del edificio.
Ducha	-	-
Sanitario	53	Cincuenta y tres son de tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavamanos	47	Treinta y cinco son de Push y bajo caudal de salida y 12 son obsoletos, tipo institucional de cierre o apertura manual.
Orinal	26	Obsoletos, tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavaplatos	2	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Pocetas	4	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal y llave de ½

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 11. Componentes del Sistema para el Edificio VUAD

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	4	Tres tanques elevados de PVC con capacidad de quince m^2 , un tanque de concreto subterráneo con capacidad de tres m^2 .
Sistemas de medición	1	Un medidor o contador que opera de forma independiente en el edificio, pero en el momento no es funcional.
Ducha	-	-
Sanitario	22	Veintidós son de tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavamanos	22	Veintidós son obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Orinal	5	Obsoletos, tipo institucional con Push de alto consumo de agua.
Lavaplatos	2	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Pocetas	1	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal y llave de $\frac{1}{2}$

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 12. Componentes del sistema para el Edificio Campus San Alberto Magno

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Tanque de Almacenamiento	2	Construidos en concreto, poseen una capacidad de almacenamiento de $120 m^3$ y $30 m^3$ cada uno.
Sistemas de medición	1	Medidor o contador que opera de forma independientemente en el edificio.
Ducha	32	Construidas en acero inoxidable con perilla de apertura o cierre manual.
Sanitario	86	Obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Lavamanos	72	Obsoletos, tipo institucional, de cierre o apertura manual.
Orinal	42	Obsoletos, tipo institucional con fluxómetro expuesto de bajo consumo de agua, con entrada superior y de una sola pieza.
Lavaplatos	18	Tipo convencional, sin sistemas de reducción de caudal.
Caldera	3	Sistema eficiente por instalación de nuevas calderas referencia 8600 las cuales permiten un adecuado proceso de recirculación de vapor.
Aspersor	14	Obsoletos con más de 20 años del uso, el sistema no tiene capacidad de efectuar un riego simultáneo y no alcanza cobertura de todo el campo.
Piscina	1	Área transversal de $312.5 m^2$ y volumen total de $625 m^3$, se evidencian perdidas por el lavado de filtros y en el uso diario de la piscina.

Fuente: Autoras, 2015.

5. DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA HÍDRICA

Como se mencionó anteriormente, la Universidad Santo Tomás no cuenta con abastecimiento directo de un cuerpo de agua superficial o subterráneo. Los edificios principales que conforman la sede de Bogotá, son en su mayoría abastecidos por el servicio de agua potable prestado por la Empresa de Acueducto de Bogotá, a excepción del Campus San Alberto Magno, el cual no se encuentra dentro del área de cobertura del acueducto y recibe el suministro por parte de la empresa Cojardin S.A E.S.P. La información principal de los medidores del suministro por edificio se encuentra en la tabla 13.

Tabla 13. Información de los suministros de agua sedes Bogotá

EDIFICIO	NOMBRE DE LA FUENTE	EMPRESA PRESTADORA	VALOR PAGADO (\$/Año)*
Principal	Acueducto	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, E. S. P.	29.928.204
Dr. Angélico	Acueducto	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, E. S. P.	18'604.894
Aquinate	Acueducto	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, E. S. P.	6'757.455
Santo Domingo	Acueducto	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, E. S. P.	5'719.301
VUAD	Acueducto	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, E. S. P.	3'002.873
Campus	Acueducto	Cojardin S.A, E. S. P.	49'941.225

Fuente: Autoras, 2015.

*Valor Aproximado por volumen de agua suministrado por al año 2014

En ninguno de los casos, se realiza ningún tipo de reúso o recirculación de aguas residuales. Por otra parte, tampoco se emplea el uso agua lluvia para abastecer actividades de menor demanda, a excepción del Campus San Alberto Magno, donde se captan y reutilizan las aguas lluvia para el riego de jardines y canchas deportivas.

6. DIAGNÓSTICO DE LA DEMANDA HÍDRICA

La universidad Santo Tomás, en sus seis edificios principales, cuenta con una población fija de alrededor de 1232 docentes y 608 personas laborando en las oficinas administrativas. Por otra parte, se estima una población de cerca de 7496 estudiantes, los cuales se pueden considerar como población flotante, ya que pueden estar trasladándose de un edificio a otro a lo largo de la jornada académica. De igual manera se considera como población flotante al personal estudiantil, docente y externos que asisten a los diferentes eventos realizados, principalmente en los edificios Principal, Dr. Angélico y en el Campus. Tanto la población fija como la población flotante determinan el consumo hídrico para cada edificio.

La población flotante se puede estimar, teniendo en cuenta la capacidad instalada de puestos en las aulas de cada sede como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA

EDIFICIO	CAPACIDAD INSTALADA DE LAS AULAS
Principal	2384
Dr. Angélico	2140
Aquinate	1193
Santo Domingo	596
VUAD*	-
Campus	1183

Fuente: Departamento de planta física, Universidad Santo Tomás, 2014.

*El edificio de la VUAD no cuenta con aulas de clase.

Con el fin de analizar el estado actual del consumo del agua en los edificios de la Universidad Santo Tomás, se realizaron diferentes visitas de a estos. En estas se determinó, mediante mediciones en campo y estimaciones de consumo, la demanda porcentual representada por cada actividad. En la tablas 15, 16, 17, 18, 19 y 20, se relacionan los consumos asociados a las actividades realizadas en los diferentes edificios de la Universidad.

Tabla 15. Distribución de la Capacidad de aulas por edificios PAUEA Edificio Principal

Edificio Principal

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	708,19	8498,256	73,57
Aseo	199,49	2393,82	20,72
Cafeterías	21,80	261,6	2,26
Riesgo de jardines	4,28	51,36	0,44
Cocineta	4,34	52,08	0,45
Laboratorios	15,44	185,328	1,60
Otras	9,09	109,116	0,94
Total	962,63	11551,56	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 16. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA Edificio Dr. Angélico

Edificio Dr. Angélico

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	340,66	4087,91	61,91
Aseo	21,81	261,72	3,96
Cafeterías	7,74	92,82	1,41
Riesgo de jardines	175,22	2102,63	31,85
Cocineta	2,67	32,04	0,49
Otras	2,12	25,40	0,38
Total	550,21	6602,52	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 17. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA Edificio Aquinate

Edificio Aquinate

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	148,55	1782,58	68,34
Aseo	4,90	58,80	2,25
Cafeterías	2,16	25,92	0,99
Riesgo de jardines	59,53	714,35	27,39
Cocineta	2,22	26,59	1,02
Total	217,35	2608,23	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 18. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA Edificio Santo Domingo

Edificio Santo Domingo

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	117,31	1407,77	63,77
Aseo	56,63	679,54	30,78
Cafeterías	4,90	58,80	2,66
Riesgo de jardines	1,36	16,32	0,74
Cocineta	1,42	17,04	0,77
Otras	2,34	28,03	1,27
Total	183,96	2207,50	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 19. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA VUAD

Edificio VUAD

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	78,00	935,95	81,00
Aseo	16,73	200,77	17,38
Riesgo de jardines	1,25	15,00	1,30
Cocineta	0,31	3,72	0,32
Total	96,29	1155,44	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

Tabla 20. Distribución de la capacidad de aulas por edificios PAUEA, Campus San Alberto Magno

Actividad	Consumo Mensual (m3)	Consumo Anual (m3)	Porcentaje (%)
Uso de Baños	750,26	9003,07	46,71
Aseo	245,70	2948,40	15,30
Cafeterías	195,55	2346,62	12,17
Riesgo de jardines	4,34	52,08	0,27
Laboratorios	2,76	33,15	0,17
Otros	398,73	4784,71	24,82
Total	1606	19276,00	100,00

Fuente: Autoras, 2015.

7. METAS ANUALES DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y CONSUMOS

No se establecen metas por cada indicador, ya que se adaptarán a lo largo del tiempo, según las necesidades que vayan surgiendo en las instalaciones de los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá. Sin embargo, sí se proponen metas tanto para el consumo hídrico, como para la reducción de pérdidas, que en ambos casos será de 5% anual para el quinquenio correspondiente, como se puede observar en la tabla 21.

Tabla 21. Metas anuales de reducción de pérdidas y consumos.

Meta	2015	2016	2017	2018	2019
Reducción de consumo	5%	5%	5%	5%	5%
Reducción de perdidas	5%	5%	5%	5%	5%

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

8. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Con el fin de formular las medidas a tomar se tuvieron en cuenta las necesidades y puntos críticos de consumo para cada edificio. Asimismo, con el fin de dar cumplimiento a las metas propuestas, se tomó como base el plan de acción formulado para el campo de golf para la Universidad Manuela Beltrán (Bernal Gonzalez , Bocanegra Tapiero, & Rodriguez Rodriguez, 2014), a partir del cual se establecieron como líneas estratégicas del PAUEA, los siguientes proyectos:

- Implementación y mejoramiento de infraestructura
- Uso de fuentes hídricas alternativas – aguas lluvia
- Minimización de consumo por usos domésticos
- Campaña de sensibilización, comunicación, educación

Los proyectos anteriormente mencionados constan de diferentes programas, los cuales se priorizarán según la necesidad de cada edificio.

8.1. Implementación y mejoramiento de infraestructura

A partir del diagnóstico elaborado para el planteamiento del PAUEA, se determinaron altos consumos atribuidos al uso de baños y, en algunos casos, a las actividades de aseo, ya que estos no cuentan con dispositivos ahorradores de agua y en algunos, como es el caso de los edificios Principal, Santo Domingo, VUAD y el Campus, se cuenta con unidades sanitarias obsoletas. Así mismo se identificó que las mangueras, empleadas para el riego de los jardines, no cuentan con un sistema de control para el caudal de salida.

Por tanto, la pertinencia de un plan de implementación y mejoramiento de infraestructura, es significativa y, en conjunto con una estrategia de seguimiento a los registros de consumo y captación del recurso, ofrecerá beneficios económicos y ambientales de alto impacto para la universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Actividad No. 1: Programa de supervisión para el control preventivo y correctivo de fugas y consumos innecesarios en los edificios de la Universidad Santo Tomás, sede Bogotá.

Objetivo: Reducir la cantidad de pérdidas asociadas al estado o mal funcionamiento de la infraestructura para abastecimiento de agua, así como también a descuidos de los usuarios.

Edificios objeto de la actividad: Todos. Énfasis en el Campus San Alberto Magno.

Descripción: Implementación de un programa, dirigido al personal de aseo y servicios generales de las instalaciones, que facilite la identificación de fugas o goteos en cualquier unidad de distribución presente en las instalaciones de la universidad, a través de un cronograma diario de recorridos y observaciones a las diferentes áreas.

Es importante señalar que debe existir un formato de reporte de fugas o situaciones que ocasionen un consumo excesivo. Una vez esta sea identificada, debe reportarse de inmediato al supervisor en jefe de aseo, o servicios generales según sea el caso. A partir de dicha información, la persona encargada deberá hacer un reporte mensual de las situaciones identificadas y su respectiva solución y estado a final del mes. Para ello deberá presentar ante el administrador del respectivo edificio, la determinación del porcentaje de fugas controladas, como se calcula en la tabla 22.

Tabla 22. Porcentajes de fugas controladas

Indicador	Porcentaje de fugas controladas
Fórmula	$F = (FC / FE) * 100$ FC: Cantidad de fugas corregidas al mes FE: Cantidad de fugas encontradas al mes
Unidades de cálculo	% en unidades/unidades
Objetivo	Garantizar la correcta supervisión efectuada para la identificación y oportuno control de las fugas en cualquier área del edificio.
Fuente de información	Formato de reporte de fugas
Frecuencia de reporte	Mensual
Responsable	Supervisor en jefe de aseo/Coordinador servicios generales

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 2: Instalación de micromedidores de consumo.

Objetivo: Realizar un seguimiento regular a los consumos hídricos en las áreas críticas de los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Edificios objeto de la actividad: Edificios Principal, Dr. Angélico y Campus.

Descripción: Debido a la complejidad de la identificación de consumos para los edificios anteriormente señalados. Se instalarán gradualmente micromedidores de caudales (inicialmente 8), independientemente en cada entrada del suministro (figura 4), para las áreas identificadas como críticas. Estos serán monitoreados de forma presencial con el fin de registrar tendencias y reducciones de consumo.

Figura 1. Micromedidor a instalar.



Fuente: /www.elster.com.ar

Adicionalmente, será necesario realizar seguimiento mensual con el fin de validar el buen estado de los medidores una vez instalados. Se recomienda la instalación de medidores, correspondientes a las siguientes áreas:

- Edificio Principal
 - Cafeterías
 - Baños personal administrativo
 - Torre de baños edificios A, B y C.
- Edificio Dr. Angélico
 - Cafetería principal
 - Torre de baños niveles 3, 4, 5 y 6.
- Campus Sal Alberto Magno
 - Cafetería Principal
 - Zona piscina
 - Zonas verdes (riego con agua de acueducto)

Tabla 23. Cobertura de medidores de caudales de Consumo

Indicador	Cobertura de medidores de caudales de consumo
Fórmula	$CO = (AM / TA) * 100$ AM: Cantidad de áreas con medidor en buen estado TA: Total de áreas
Unidades de cálculo	% en unidades/unidades
Objetivo	Garantizar adecuada cobertura y distribución de los medidores de caudales implementados, de manera que se cuente con un inventario de los micromedidores disponibles.
Fuente de información	Registro de implementación de micromedidores de consumo.
Frecuencia de medición	Semestral
Responsable	Coordinador de planta física y servicios generales.

Fuente: Adaptado de (Bernal Gonzalez , Bocanegra Tapiero, & Rodriguez Rodriguez, 2014)

Como recomendación en este programa se tiene la implementación de los micromedidores en las diferentes áreas para la totalidad de los edificios, a fin de lograr una mayor cobertura de los mismos y así mejorar la gestión y el control de fugas internas.

Actividad No. 3: Registro de tendencias en el consumo hídrico.

Objetivo: Realizar un seguimiento efectivo a los consumos hídricos globales y en cada una de las áreas críticas de consumo, garantizando la implementación de medidas preventivas y correctivas a nivel de infraestructura, incentivos y educación ambiental.

Edificios objeto de la actividad: Todos.

Descripción: Se realizará el seguimiento en formato digital al consumo hídrico, global, tal como se ha venido haciendo desde el año 2014, y por áreas. Este debe ser registrado mensualmente dentro de un documento en formato Excel, en el cual se incluyan los siguientes datos: Edificio correspondiente, Ubicación y tipo del medidor, fecha de la medición, consumo (m3), valor por unidad de volumen y valor total pagado (para el caso de la factura emitida por el acueducto). Todo reporte se realizará de forma semestral al respectivo administrador del edificio, con el fin de detectar situaciones irregulares en comparación a otros meses y realizar las correspondientes acciones correctivas. De igual forma se realizarán comparaciones de consumo en relación al año anterior (según su disponibilidad), tal como se muestra en el indicador descrito en la tabla 24.

Tabla 24. Disminución del volumen de agua potable consumida.

Indicador	Disminución del volumen total de agua consumida
Formula	$VC = VC_{\text{mes n 2016}} - VC_{\text{mes n 2015}}$ $VC_{\text{mes n 2016}}$: Volumen captado en el mes n del año actual $VC_{\text{mes n 2015}}$: Volumen captado en el mes n del año anterior
Unidades de Calculo	m ³
Objetivo	Realizar un análisis comparativo de los volúmenes de agua consumida en dos períodos de tiempo, con el fin de analizar las causas y tomar las medidas pertinentes.
Fuente de información	Microedidor de caudal, factura del acueducto
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Administrador del edificio

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 4: Mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente.

Objetivo: Garantizar la implementación de acciones preventivas y correctivas de carácter técnico, que promuevan el uso eficiente y ahorro del agua.

Edificios objeto de la actividad: Edificios Principal, Santo Domingo, VUAD y Campus.

Descripción: Realizar un diagnóstico del estado actual de la infraestructura vinculada con el uso del recurso hídrico, con el objeto de determinar su grado de obsolescencia y tomar las medidas necesarias, ya sea un cambio definitivo de equipos o un mantenimiento adecuado que garantice el óptimo funcionamiento de los mismos. El objetivo de esta actividad se encuentra asociado a la presencia en las instalaciones de la presencia o ausencia de infraestructura obsoleta.

Deberá optarse en primer lugar por la implementación de dispositivos ahorradores de agua para los lavamanos de los edificios, o en su defecto por el cambio de equipos. Por otra parte se debe revisar el estado y funcionamiento de las mangueras empleadas para el riego manual de jardines en los diferentes edificios, ya que estas pueden representar fugas o uso inadecuado del agua al no presentar dispositivos de regulación del caudal de salida. En la tabla 25 se muestra el cálculo correspondiente al indicador para la infraestructura obsoleta objeto de modificación o reemplazo

Tabla 25. Porcentaje de infraestructura Obsoleta

Indicador	Porcentaje de infraestructura obsoleta
Fórmula	$I = (IO / IT) * 100$ IO: Cantidad de equipos/instrumentos/maquinaria obsoleta IT: Cantidad de equipos/instrumentos/maquinaria vinculada al uso del recurso hídrico
Unidades de cálculo	% en unidades/unidades
Objetivo	Garantizar la ejecución de acciones preventivas y correctivas necesarias en relación a la infraestructura obsoleta relacionada con el uso y consumo de agua
Fuente de información	Formato de registro de infraestructura obsoleta
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Coordinador servicios generales

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Cabe resaltar que, con respecto al diagnóstico de la demanda hídrica en las diferentes actividades, se identificaron puntualmente algunas de las adecuaciones prioritarias para cada sede. Estas deben ser adecuadas o reemplazadas en primer lugar y son las siguientes:

- Edificio Principal.
 - Unidades sanitarias torre de baños edificio A, B y C.
 - Lavamanos torre de baños edificios A, B y C.
 - Grifo en pocetas de baños.
- Edificio Santo Domingo.
 - Unidades sanitarias torre de baños públicos
 - Lavamanos torre de baños públicos.
 - Grifo en pocetas de baños.
- Edificio VUAD
 - Unidades sanitarias torre de baños edificio A, B y C.
 - Lavamanos torre de baños edificios A, B y C.
- Campus San Alberto Magno
 - Unidades sanitarias baños exteriores.
 - Lavamanos torre de baños exteriores.
 - Sistema de aspersión duchas.
 - Sistema de aspersores canchas de fútbol.

Actividad No. 5: Programa de mantenimiento periódico de infraestructura vinculada al PAUEA

Objetivo: Garantizar el buen funcionamiento y permanencia de la infraestructura instalada para promover el ahorro y uso eficiente del agua.

Edificios objeto de la actividad: Todos.

Descripción: Diseño e implementación de un programa que garantice de manera efectiva la ejecución del mantenimiento requerido para cada uno de los equipos, instrumentos, maquinaria y demás infraestructura referente al presente PAUEA. Se tomará como insumo principal el diagnóstico elaborado para la actividad previa (Mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente), el cual se complementará realizando un inventario de aquellos equipos que se implementen durante la puesta en marcha del PAUEA, tales como medidores de caudal.

Una vez se identifique la infraestructura en cuestión, se procederá con la elaboración de un cronograma anual de mantenimiento según los requerimientos de dicha infraestructura. Adicionalmente, es necesario diseñar un formato para registrar la programación inicial de las actividades de mantenimiento en contraste con los mantenimientos ejecutados mensualmente, de manera que se garantice el adecuado seguimiento y control del programa (según lo establecido en la tabla 26).

Tabla 26. Porcentaje de cumplimiento del programa de mantenimiento

Indicador	Porcentaje de cumplimiento del programa de mantenimiento.
Formula	$M = (ME / MP) * 100$
Unidades de Calculo	ME: Cantidad de mantenimientos ejecutados, MP: cantidad de mantenimientos programados, % en unidades / unidades.
Objetivo	Garantizar que la infraestructura relacionada con el desarrollo del PAUEA se encuentre en óptimas condiciones, de manera que se eviten posibles pérdidas y exceso de consumo hídrico.
Fuente de información	Formato de registro de infraestructura obsoleta
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Coordinador de mantenimiento

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 6: Programa de fitorremediación con especies vegetales para reducir la contaminación de cuerpos de agua.

Objetivo: Reducir la concentración de carga orgánica en el cuerpo de agua receptor de vertimientos.

Edificios objeto de la actividad: Campus San Alberto Magno.

Descripción: Determinar la remoción de carga orgánica e inorgánica en el cuerpo de agua receptor de los vertimientos, siendo el sistema humedal Torca-Guaymaral el afectado. Además se analizarán el cambio de las condiciones ambientales en el área de influencia, se identificarán los posibles cambios paisajísticos y de biodiversidad que se presenten por la implementación de nuevas especies vegetales.

Una vez se identifique e implemente la infraestructura en cuestión, se procederá con la elaboración de un cronograma anual de mantenimiento según los requerimientos de dicha infraestructura. Adicionalmente, es necesario diseñar un formato para registrar la programación inicial de las actividades de mantenimiento en contraste con los mantenimientos ejecutados semanalmente, de manera que se garantice el adecuado seguimiento y control del programa. La efectividad para este método será definida por el indicador calculado como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Porcentaje de cumplimiento del programa de fitorremediación

Indicador	Porcentaje de cumplimiento del programa de fitorremediación
Formula	$Y_t = L_0 (1 - e^{-kt})$
Unidades de Calculo	DBO. Demanda Biológica de Oxígeno DQO. Demanda Química de Oxígeno
Objetivo	Garantizar la correcta supervisión efectuada para el tratamiento de aguas residuales mediante fitorremediación.
Fuente de información	Formato de mantenimiento
Frecuencia de medición	Semestral
Responsable	Coordinador de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

8.2. Uso de fuentes hídricas alternativas

Teniendo en cuenta que la demanda hídrica de la universidad Santo Tomás sede Bogotá es alta, en comparación con la demanda neta diaria establecida para instituciones educativas y, considerando la problemática ambiental y social asociada al agotamiento del recurso hídrico, es indispensable potencializar el uso de fuentes alternativas como el agua lluvia y el reúso de agua internamente en procesos secundarios.

El presente programa pretende reducir el consumo de agua potable para actividades como aseo, y riego, mediante la implementación de un sistema de captación de agua lluvia. Adicionalmente, las estrategias de reutilización de agua, responden a la necesidad de minimizar el consumo de agua potable suministrada por el servicio de acueducto y alcantarillado de Bogotá.

Actividad No. 1: Captación y utilización de aguas lluvias.

Objetivo: Minimizar el consumo del agua proveniente del servicio de acueducto, mediante el aprovechamiento de fuentes alternativas.

Edificios objeto de la actividad: Edificios Principal, Dr. Angélico Campus.

Descripción: Se adaptará la infraestructura existente, de tal forma que sea apta para la captación, pretratamiento y redistribución de aguas lluvia, para poder aprovechar esta fuente alternativa. Se escogieron los edificios Principal, Dr. Angélico y Campus, debido a que estos poseen mayor demanda hídrica y la capacidad para adaptar sus instalaciones para la captación de aguas lluvias. La proporción del agua utilizada, correspondiente a aguas lluvias será determinada mediante el indicador en la tabla 28.

Tabla 28. Porcentaje de uso de fuentes Hídricas alternativas

Indicador	Porcentaje de uso de fuentes hídricas alternativas
Formula	$F = (VL / VS) * 100$ VL: Volumen de agua lluvia consumido, VS: Volumen total de agua consumido,
Unidades de Calculo	% en m3 / m3
Objetivo	Reducir la utilización de agua potable proporcionada por el acueducto para actividades de riego, y poder captar de manera eficiente aguas lluvia con ayuda de tanques de almacenamiento para el riego del predio de la esperanza.
Fuente de información	Medidores de caudal de consumo básico
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental, personal de planta física.

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 2: Identificación de oportunidades de reúso de agua

Objetivo: Implementar el reúso del recurso hídrico como estrategia para reducir su consumo y potencializar el ahorro del mismo.

Edificios objeto de la actividad: Todos.

Descripción: Realizar una validación bibliográfica que permita plantear una serie de medidas para el reúso de agua en las instalaciones de los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, analizando la viabilidad técnica, ambiental y económica de cada una de ellas y procediendo a la implementación de las mismas. Inicialmente, se considerará la posibilidad de disminuir el volumen utilizado para la limpieza de los edificios anteriormente mencionados.

Tabla 29. Volumen de agua reutilizada

Indicador	Volumen de agua reutilizada
Formula	VR = Volumen de agua reutilizada
Unidades de Calculo	m3
Objetivo	Reducir el consumo de agua de aquellas actividades que no requiere volúmenes con una calidad significativa, a través de la reutilización de efluentes derivados de otras actividades.
Fuente de información	Medidores de caudal de los edificios correspondientes
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

8.3. Minimización de consumo doméstico

A pesar de que según el diagnóstico realizado previo a la formulación del PAUEA, los consumos hídricos relacionados al uso doméstico son relativamente bajos, es precisamente esta demanda hídrica la que tiende a aumentar en las proyecciones futuras, como consecuencia de un aumento en el flujo de personal en las instalaciones de los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, ya sean empleados, Administrativos o estudiantes. De ahí la importancia de implementar un programa exclusivo dirigido a la minimización de consumo de agua en actividades como uso de instalaciones sanitarias, y lavado de baños pasillos, cocinas y áreas comunes.

Actividad No. 1: Instalación de dispositivos de bajo consumo o consumo eficiente de agua en baños y cocinas.

Objetivo: Implementar dispositivos de bajo consumo o consumo eficiente de agua en baños y cocinas, minimizando los volúmenes de agua utilizados.

Edificios objeto de la actividad: Edificios Principal, Santo Domingo, VUAD y Campus.

Descripción: Se recomienda la compra e instalación de los siguientes equipos:

- Inodoros con interrupción de descarga, los cuales ahorran hasta un 60% del agua consumida. La capacidad de las cisternas es de 9 a 6 L de volumen y con doble pulsador, cuyo mecanismo se basa en la capacidad del sifón de arrastrar con menos agua, limpiando perfectamente con 6 L de agua. Con pulsación única la descarga es total y en caso de pulsar otra vez, se realiza media descarga.
- Controladores de flujo electrónicos para los orinales, que incorporen detectores de presencia pasiva (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos.
- Reductores de caudal para las duchas. Mediante desarrollos del tubo Venturi se aumenta la velocidad del chorro de salida con un reducido caudal de entrada, por lo que el efecto de sobrepresión proporciona un suave masaje de millones de gotas de todos los tamaños. Además de ahorrarse agua caliente, se corrigen problemas de incrustaciones, empozamientos y falta de presión. Algunos modelos permiten disponer de varias formas de chorro en caudales de 6, 9 y 12 L/min, ahorrando el 50 a 60% de agua y de la energía utilizada para calentarla.
- Aireadores en grifos de lavamanos y lavaplatos de cocina, los cuales incorporan aire al chorro de agua, reduciendo su consumo sin disminuir la calidad. Disponibles en caudales de 4, 5, 6, y 8 L/min, ahorran entre un 40 y 60%% de agua y energía.

Para lograr una cobertura total de las instalaciones sanitarias y cocinas, la cantidad de dispositivos a implementar sería la presentada en la Tabla 30:

Tabla 30. Dispositivos de bajo consumo a implementar en baños y cocinas

DISPOSITIVO	CANTIDAD	UBICACIÓN
Mecanismo de doble descarga	300	Inodoros
Controlador de flujo electrónico	99	Orinales
Reductor de caudal	42	Duchas
Aireador	163	Grifos de lavamanos

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodríguez, 2015)

De igual forma, el seguimiento de la efectividad de la presente actividad, se determinarán de forma periódica el valor para los indicadores señalados en las tablas 31 y 31.

Tabla 31. Volumen optimizado en baños

Indicador	Volumen optimizado en baños
Formula	$VOB = VNC / A$ VNC: Volumen no consumido o dejado de consumir, AB: área total de baños
Unidades de Calculo	m3 de agua / m2.
Objetivo	Calcular el ahorro de agua empleada en el uso de instalaciones sanitarias con respecto a los consumos estimados en el diagnóstico del PAUEA.
Fuente de información	Medidores de caudal de consumo ubicados en cada baño.
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Tabla 32. Volumen optimizado en cocinas

Indicador	Volumen optimizado en cocinas
Formula	$VOC = VNC / A$
Unidades de Calculo	M3 de agua / m2
Objetivo	Calcular el ahorro de agua empleada en el funcionamiento de cocinas con respecto a los consumos estimados en el diagnóstico del PAUEA.
Fuente de información	Medidores de caudal de consumo ubicados en cada cocina.
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 2: Restringir el riego en épocas de invierno.

Objetivo: Establecer buenas prácticas de uso eficiente y ahorro del agua en el riego de las zonas verdes para la sede Bogotá de la Universidad Santo Tomás.

Edificios objeto de la actividad: Todos. Énfasis en el Campus San Alberto Magno.

Descripción: Se evitará al máximo el empleo de mangueras de jardín para el riego de jardines y zonas verdes, en especial aquellas ubicadas en el Campus San Alberto Magno. En lugar de esto se optará por emplear baldes y mangueras con sistemas de control de caudal de salida. Adicionalmente se deberá plantear un cronograma de riego que tenga en cuenta la disponibilidad de agua natural a lo largo del año y que permita un uso adecuado y suficiente del agua en épocas secas, así como un uso restringido en épocas húmedas. El seguimiento a esta actividad será realizado por medio del indicador calculado en la tabla 33.

Tabla 33. Volumen optimizado en riego de zonas verdes.

Indicador	Volumen optimizado en lavado de áreas comunes
Formula	$VOC = VNC / A$ VNC: Volumen no consumido o dejado de consumir, AE: Área total de zonas comunes
Unidades de Calculo	m3 de agua / m2.
Objetivo	Calcular el ahorro de agua empleada en el lavado o limpieza de áreas comunes y exteriores, con respecto a los consumos estimados en el diagnóstico del PAUEA.
Fuente de información	Medidores de caudal de consumo ubicados en el área respectiva.
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

8.4. Programa de sensibilización, comunicación, educación

Debido al flujo de personas que diariamente circulan en las instalaciones que conforman la sede Bogotá de la Universidad Santo Tomás, entre personal fijo y flotante, se hace necesario asegurar que estos tengan buenas prácticas en el uso del agua. Por lo general, al no haber una conciencia en torno al ahorro y uso eficiente del agua, se presentan comportamientos de uso irracional o de indiferencia ante el mal funcionamiento de las instalaciones hídricas. Para evitar esta situación se debería suministrar suficiente información a los estudiantes y administrativos acerca de las iniciativas que se están desarrollando y en las que ellos pueden contribuir.

Actividad No. 1: Programa de sensibilización para población fija y flotante.

Objetivo: Implementar estrategias de sensibilización respecto a la utilización del recurso hídrico con fines de limpieza y de consumo, dirigidas a la población estudiantil y administrativos de la sede en Bogotá de la universidad Santo Tomás.

Edificios objeto de la actividad: Todos.

Descripción: Se elaborará un programa dirigido a los estudiantes frecuentes y esporádicos de la sede de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, el cual incluirá un cronograma anual de actividades de sensibilización, garantizando el desarrollo de por lo menos una actividad cada dos meses.

Tabla 34. Porcentaje de actividades ejecutadas

Indicador	Porcentaje de actividades ejecutadas
Formula	$A = (AE / AP) * 100$
Unidades de Calculo	AE: Cantidad de actividades ejecutadas, AP: Cantidad de actividades planeadas, % en unidades / unidades.
Objetivo	Garantizar que las actividades planeadas inicialmente en el programa de sensibilización se ejecuten de acuerdo al cronograma establecido.
Fuente de información	Registro de actividades
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 2: Programa de capacitación para empleados

Objetivo: Desarrollar capacitaciones periódicas para la totalidad de empleados de personal de servicios generales, administrativos y docentes, de manera que se garantice su participación en la implementación de estrategias de ahorro y uso eficiente del agua. El presente programa se enfocará en la concientización al personal de aseo.

Edificios objeto de la actividad: Todos.

Descripción: Se diseñará e implementará un programa de capacitación en las temáticas concernientes a las estrategias de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico adoptadas por los edificios de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, con el fin de contar con la participación y apoyo de todos los empleados.

Dicho programa contemplará una charla inicial dirigida a la totalidad de colaboradores, en la cual se den a conocer la importancia del PAUEA, sus lineamientos principales y el impacto generado a nivel ambiental, social y técnico. Posteriormente, se establecerá un cronograma de capacitaciones particulares para cada área según el rol que ésta desempeña en el uso del recurso hídrico y por tanto en la implementación del PAUEA.

Tabla 35. Porcentaje de capacitaciones ejecutadas

Indicador	Porcentaje de capacitaciones ejecutadas
Formula	$C = (CE / CP) * 100$. CE: Cantidad de capacitaciones ejecutadas, CP: Cantidad de capacitaciones planeadas
Unidades de Calculo	% en unidades / unidades.
Objetivo	Garantizar que las capacitaciones planeadas inicialmente en el programa de capacitación se ejecuten de acuerdo al cronograma establecido.
Fuente de información	Registros de capacitaciones
Frecuencia de medición	Bimensual
Responsable	Encargado de gestión ambiental

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Tabla 36. Identificación de necesidades de capacitación

USO	AREA VINCULADA	IMPORTANCIA PARA EL PAUEA
Riego de canchas de futbol, y jardines	Mantenimiento	Alta
Llenado de piscina y tanques	Mantenimiento	Alta
Fuente	Mantenimiento	Baja
Uso de baños	Todos	Alta
Lavado de baños	Servicios generales	Media
Lavado de cocinas	Personal cocina	Baja

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Actividad No. 3: Campaña informativa

Objetivo: Establecer canales de comunicación efectivos para dar a conocer los logros obtenidos a lo largo de la implementación y mantenimiento del PAUEA, a la comunidad interna y externa.

Descripción: Se formulará e implementará una campaña informativa en compañía del departamento de comunicaciones constante a lo largo del quinquenio, empleando canales de comunicación tales como la página de la universidad, el periódico y los mensajes en los televisores de la misma, que faciliten la publicación de toda la información concerniente al PAUEA al personal estudiantil, y administrativos, así como la recepción de sugerencias y comentarios por parte de las partes interesadas, con el fin de mejorar la ejecución de las actividades para lograr el ahorro y uso eficiente del recurso hídrico.

Las estrategias de la campaña serán principalmente de dos tipos:

- A nivel virtual, se realizará la inclusión de documentación relevante en la página web de la universidad Santo Tomás sede Bogotá y la difusión de logros a través de las redes sociales.
- A nivel físico, se gestionará la ubicación de carteles, indicaciones, folletos informativos, etc., con el fin de comunicar a todo el personal y, particularmente, a los estudiantes algunas instrucciones o recomendaciones pertinentes en los sitios críticos de uso del recurso hídrico.

Tabla 37. Porcentaje de comunicaciones virtuales

Indicador	Porcentaje de comunicaciones virtuales
Formula	$C = (CV / CT) * 100$. CV: Cantidad de comunicaciones virtuales, CT: Cantidad de comunicaciones totales.
Unidades de Calculo	% en unidades / unidades.
Objetivo	Determinar el porcentaje de comunicaciones realizadas satisfactoriamente a nivel virtual, con el objeto de analizar el impacto de las mismas sobre la comunidad asociada.
Fuente de información	Registros de información comunicada
Frecuencia de medición	Trimestral
Responsable	Gestión ambiental/ Departamento de comunicaciones

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

Tabla 38. Porcentaje de comunicaciones físicas

Indicador	Porcentaje de comunicaciones físicas
Formula	$C = (CF / CT) * 100$ CF: Cantidad de comunicaciones virtuales, CT: Cantidad de comunicaciones totales,
Unidades de Calculo	% en unidades / unidades.
Objetivo	Determinar el porcentaje de comunicaciones ubicadas de manera física en las sedes de la universidad santo tomas, con el objeto de analizar el impacto de las mismas sobre la comunidad asociada.
Fuente de información	Registros de información comunicada
Frecuencia de medición	Trimestral
Responsable	Gestión ambiental/ Departamento de comunicaciones

Fuente: Tomado de (Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez, 2015)

9. CRONOGRAMA

Teniendo en cuenta que según lo establecido en la Ley 373 de 1997, el PAUEA debe formularse y adoptarse para un período de cinco años, los diferentes programas y actividades fueron proyectados para el quinquenio 2016 – 2020.

Las líneas de acción a implementar durante el período serán las presentadas en la tabla 39.

Tabla 39. Cronograma de ejecución PAUEA universidad Santo Tomás sede Bogotá

[illegible]

			2016		2017		2018		2019		2020	
Línea de acción	Actividades	Sub actividades a desarrollar	01/01/2016	01/07/2016	01/01/2017	01/07/2017	01/01/2018	01/07/2018	01/01/2019	01/07/2019	01/01/2020	01/07/2020
Minimización de consumo doméstico	Instalación de dispositivos de bajo consumo o consumo eficiente de agua en baños y cocinas.	Selección, cotización y compra de los equipos adecuados										
		Implementación de dispositivos en baños										
		Implementación de dispositivos en cocinas										
		Mantenimiento y ajustes necesarios										
	Restringir el riego en épocas de invierno.	Elaboración del cronograma de riego y ajuste de mangueras con sistema de control de caudal.										
Programa de sensibilización, comunicación, educación	Programa de sensibilización para población fija y flotante.	Elaboración del programa con cronograma anual y formatos										
		Ejecución del programa										
	Programa de capacitación para empleados.	Elaboración del programa con cronograma anual y formatos										
		Ejecución del programa										
	Campaña informativa.	Diseño de la campaña										
		Implementación de la campaña										

Fuente: Autoras, 2015.

10. RESPONSABLES

Teniendo en cuenta que durante el desarrollo y presentación del PAUEA se llevaron a cabo diversos traslados y novedades con el personal de la universidad Santo Tomás sede Bogotá, se describe a continuación los cargos de los responsables de la ejecución, supervisión, verificación y actualización de cada estrategia formulada, omitiendo sus nombres.

Tabla 40. Responsables del PAUEA

PROGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Implementación y mejoramiento de infraestructura	Programa de supervisión para el control preventivo y correctivo de fugas	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: -, Actualización: G
Mejoramiento de infraestructura	Implementación de medidores, caudales de consumo	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: -, Actualización: -
	Registro diario de caudales consumidos	Ejecución: IA, Supervisión: -, Verificación: -, Actualización: -
	Mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente.	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: -, Actualización: -
Uso de fuentes	Mantenimiento periódico de equipos y demás infraestructura que reduzca el consumo de agua.	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: -, Actualización: -
	Captación y utilización de aguas lluvias.	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
	Reutilización de aguas	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
Minimización de consumos domésticos	Instalar mecanismos de doble descarga para inodoros.	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
	Instalar reductores de caudal en grifos	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
	Instalar aireadores	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
	Programa de riego y adaptación de mangueras	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -

PROGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Minimización de consumos domésticos	Instalar controladores de flujo electrónicos en los orinales.	Ejecución: M, Supervisión: SP, Verificación: IA, Actualización: -
Programas de sensibilización	Campaña de sensibilización para la población fija y flotante	Ejecución: IA, Supervisión: -, Verificación: G, Actualización: G
Comunicación, educación	Programa de capacitación para empleados	Ejecución: IA, Supervisión: -, Verificación: G, Actualización: G
	Campaña informativa	Ejecución: IA, DC, Supervisión: -, Verificación: G, Actualización: DC
	Inclusión de información y logros en la página Web de la universidad Santo Tomas y redes sociales de las mismas.	Ejecución: IA DC, Supervisión: -, Verificación: G, Actualización: DC

Fuente: Autoras. 2015.

M: Personal mantenimiento
SP: Supervisor personal mantenimiento
IA: Ingeniero ambiental
G: Gerencia
DC: Departamento de comunicaciones

BIBLIOGRAFÍA

Gina Bernal, Edmer Bocanegra, Daniel Rodriguez. (2015). FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA PARA EL CLUB DE GOLF DE LA UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN. Bogota, Colombia: Universidad Manuela Beltran.