

67
AÑOS
UNA
EXPERIENCIA
de Vida
UGC



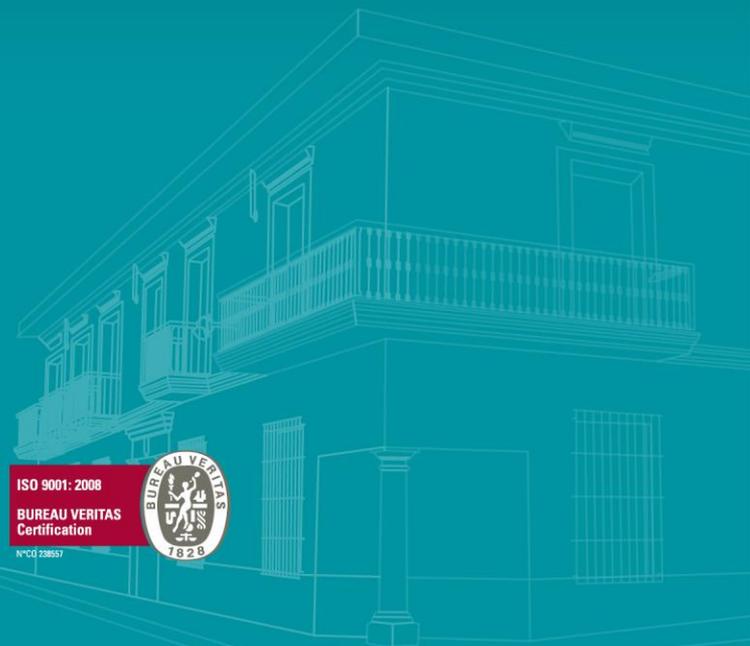
UNIVERSIDAD
La Gran Colombia
Fundada en 1951



ISO 9001: 2008

BUREAU VERITAS
Certification

N° CO 238557





MEJORAMIENTO DEL SISTEMA RECOLECTOR DE AGUAS LLUVIAS EKOMURO H₂O

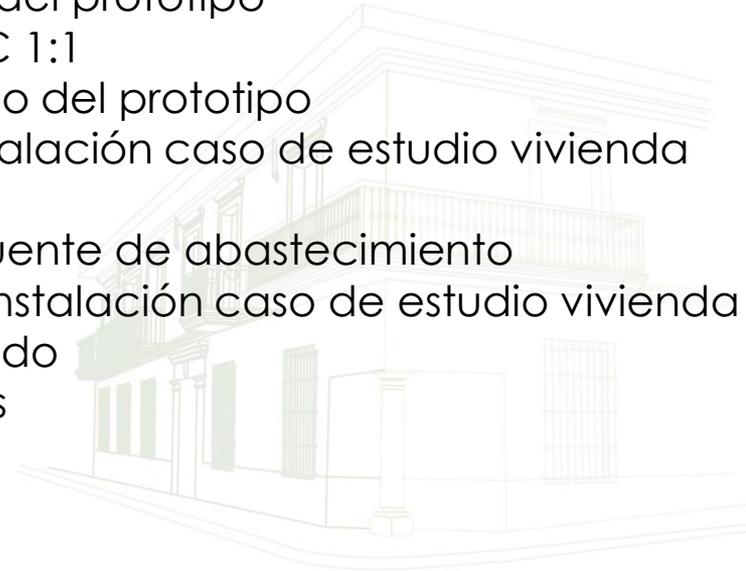
Programa de Tecnología en Construcciones
Arquitectónicas

Jorge Andrés Rosas Rosas



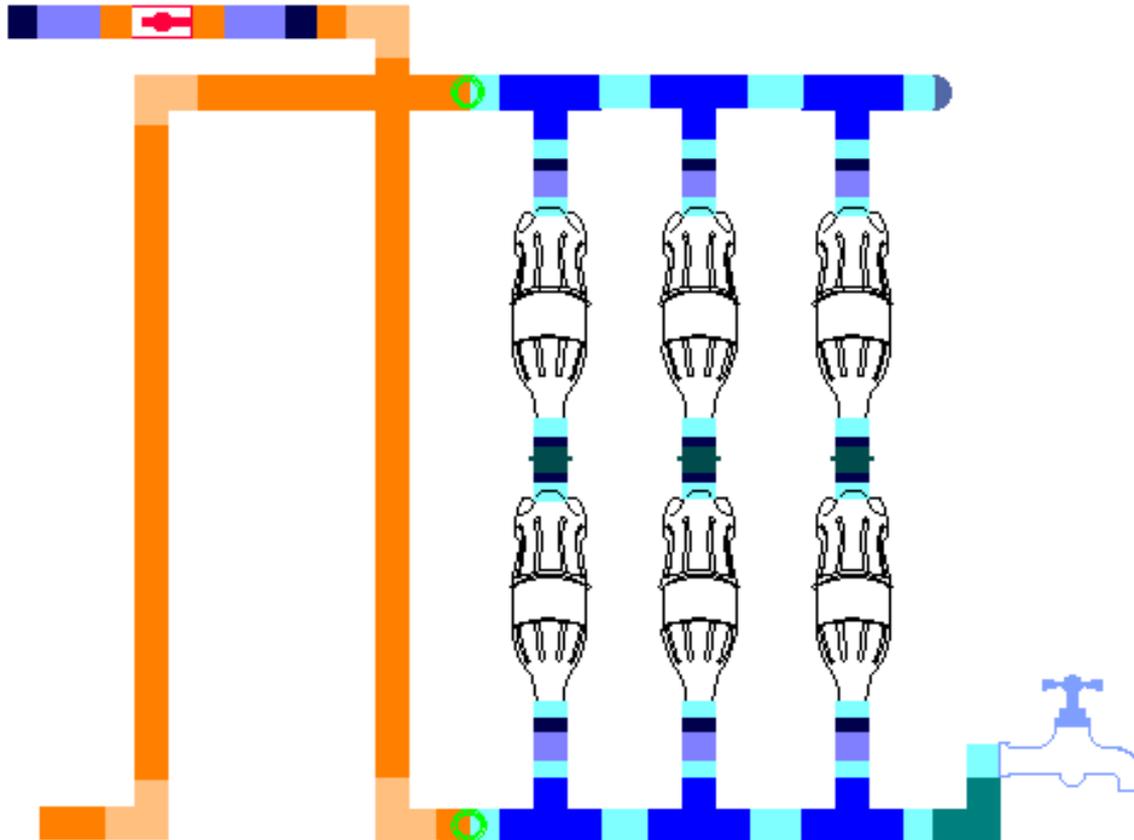
Contenido

- Introducción
- Justificación
- Formulación del problema
- Pregunta problema
- Objetivos
- Hipótesis
- Metodología
- Marco teórico
- Referente
- Implementación casos de estudio
- Limite de la propuesta
- Escala y proporción
- Funcionalidad
- Usos
- Pluviometría de Bogotá D.C
- Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca
- Memoria de cantidades
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto
- Calculo porcentaje y ahorro de la propuesta
- Elaboración del prototipo
- Prototipo ESC 1:1
- Primer llenado del prototipo
- Lugar de instalación caso de estudio vivienda clima frio
- Instalación fuente de abastecimiento
- Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido
- Conclusiones
- Bibliografía



Introducción

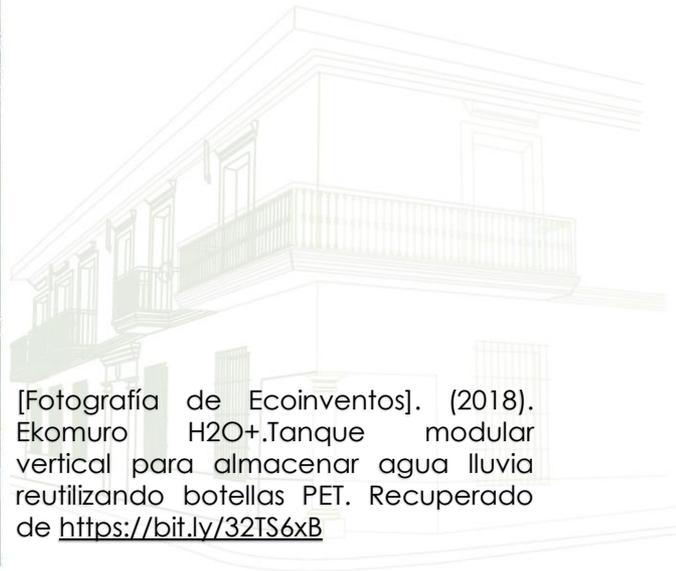
El presente trabajo busca mejorar el sistema recolector de aguas lluvias Ekomuro H₂O para que se pueda construir de forma practica.





Justificación

En 2013 el Arq. Ricardo Alba crea el sistema recolector de aguas lluvias Ekomuro H₂O cuya finalidad es dar una fuente de abastecimiento a zonas con bajos recursos o para ahorrar agua potable en los colegios de Bogotá D.C.



[Fotografía de Ecoinventos]. (2018). Ekomuro H₂O+.Tanque modular vertical para almacenar agua lluvia reutilizando botellas PET. Recuperado de <https://bit.ly/32TS6xB>

Formulación del problema

1) Se tiene una unión fija sin posibilidad de removerse



Eko Group H2O+. [@EkoGroupH2O+]. (19 de noviembre de 2018). ¡ Así es el detalle de la unión entre bases de botellas PET, haciendo uso de un niple de PVC y un empaque mecánico! Recuperado de <https://bit.ly/2kxv7HB>

2) La **base** de la botella en esta posición retiene el agua y se estanca



Elaboración propia

Pregunta problema

¿Cómo crear un prototipo de Ekomuro H₂O cuya unión se pueda cambiar fácilmente y no retenga el agua en las botellas?



Objetivos

General

Crear un prototipo Ekomuro que permita mejorar y optimizar su proceso constructivo y tener un flujo continuo del agua recolectada.



Específicos

Analizar el funcionamiento actual del sistema recolector de aguas lluvias e identificar los elementos que la componen para brindar una propuesta mejorada

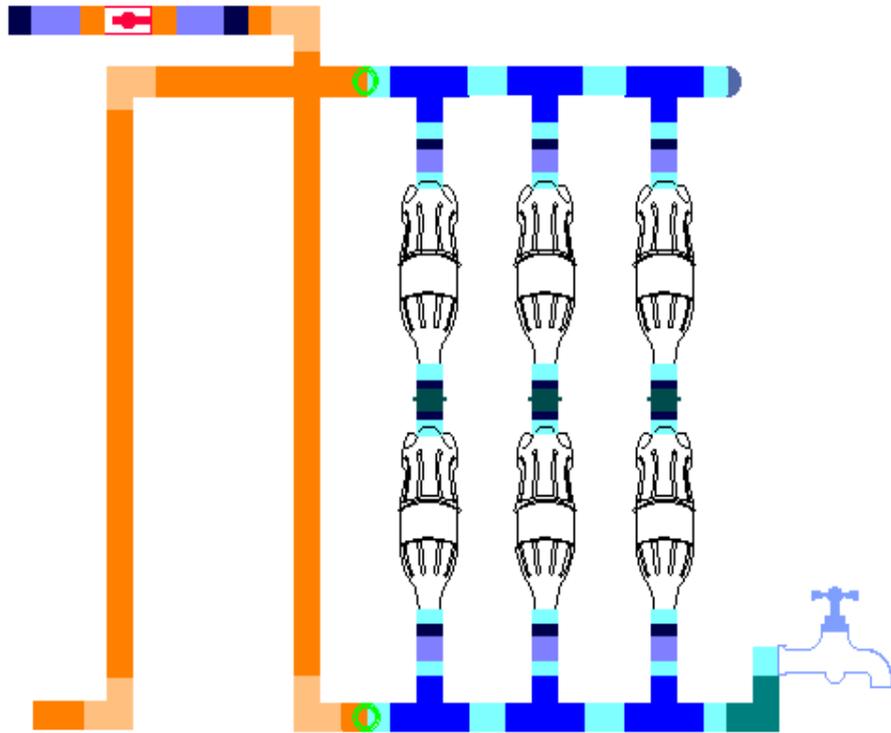
Analizar el funcionamiento del prototipo en dos climas diferentes para determinar su variación.

Estudiar los referentes determinando sus ventajas y desventajas para que se implementen en el prototipo.

Diseñar un prototipo teniendo en cuenta las falencias identificadas que posee el sistema actual.

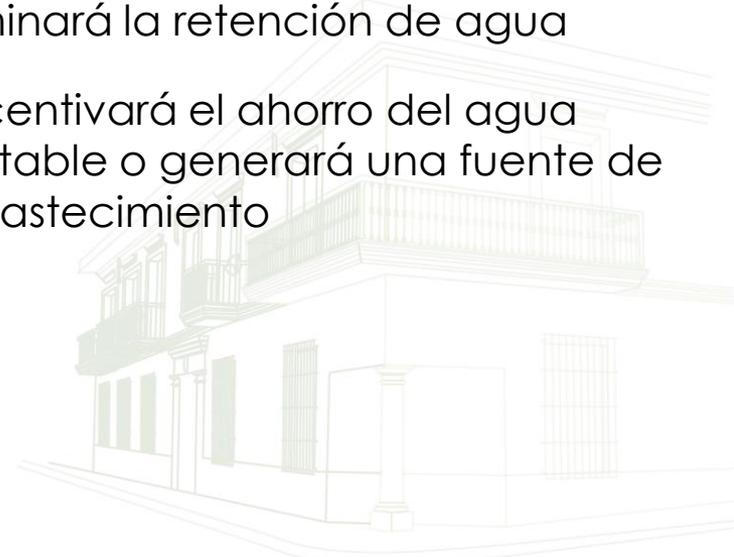
Objetivos

Hipótesis



Elaboración Propia

- Será posible su implementación
- Se generará una mejora en el proceso constructivo
- Eliminará la retención de agua
- Incentivará el ahorro del agua potable o generará una fuente de abastecimiento



Metodología

1. Ejecución del modelo original



[Fotografía de Ecoinventos]. (2018). Ekomuro H2O+. Tanque modular vertical para almacenar agua lluvia reutilizando botellas PET. Recuperado de <https://bit.ly/2JkTWAB>

2. Estudio de los antecedentes y referentes

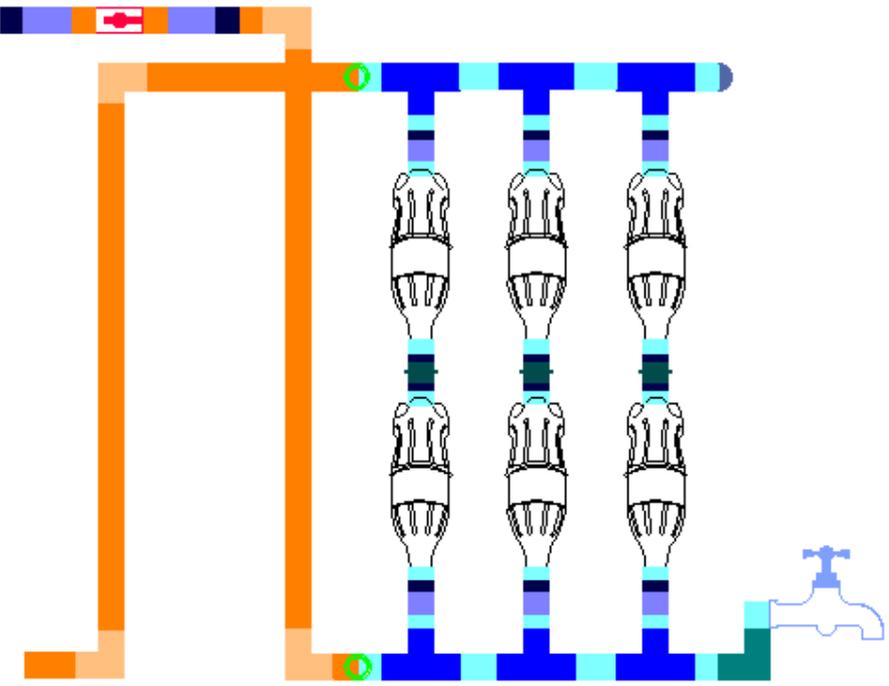


[Fotografía de Universia]. (2019). Universia . Guía para aprender a estudiar. Recuperado de <https://bit.ly/2Pr8NMX>



Metodología

**3. Diseño del prototipo
Y aplicación de la encuesta**



Elaboración Propia

**4. Implementación en las dos
viviendas**



Clima frio



Clima cálido

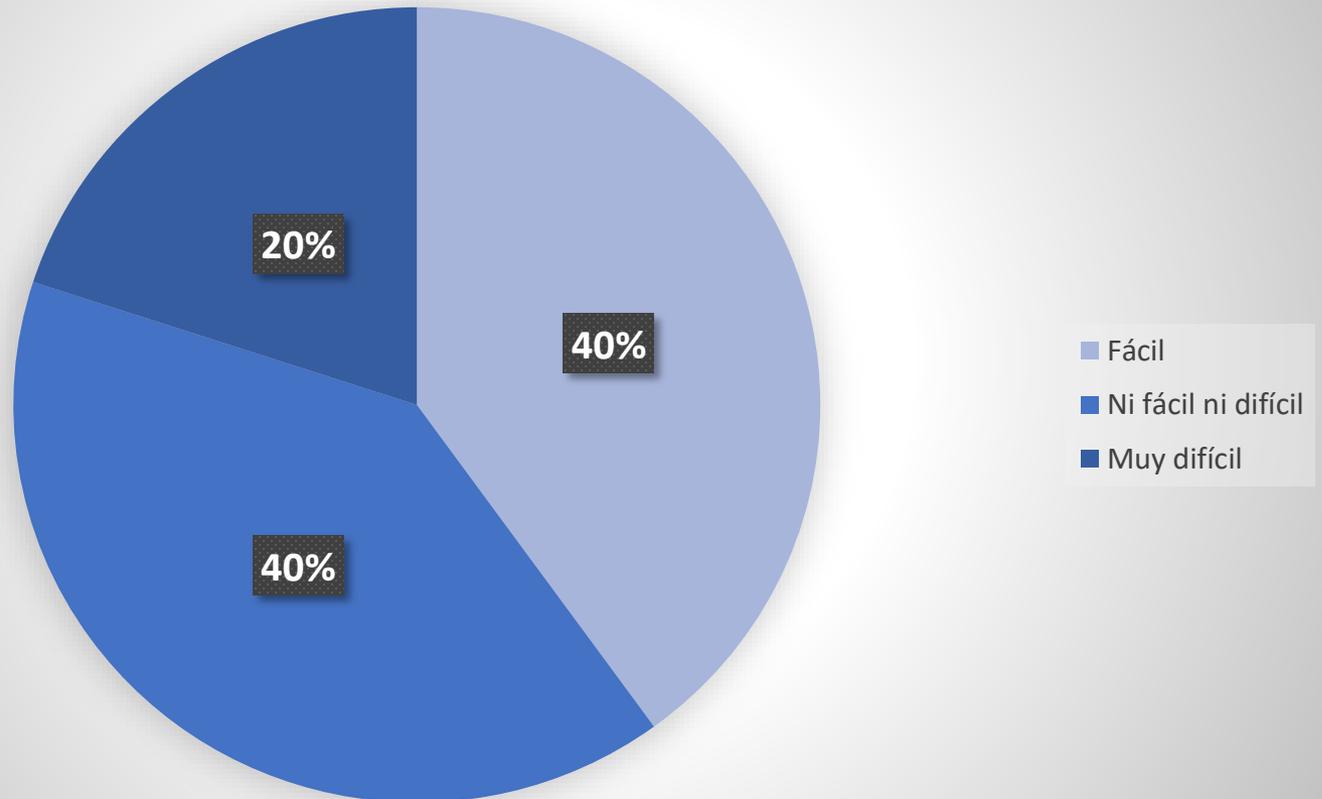
Elaboración Propia



Metodología

Resultados de la encuesta

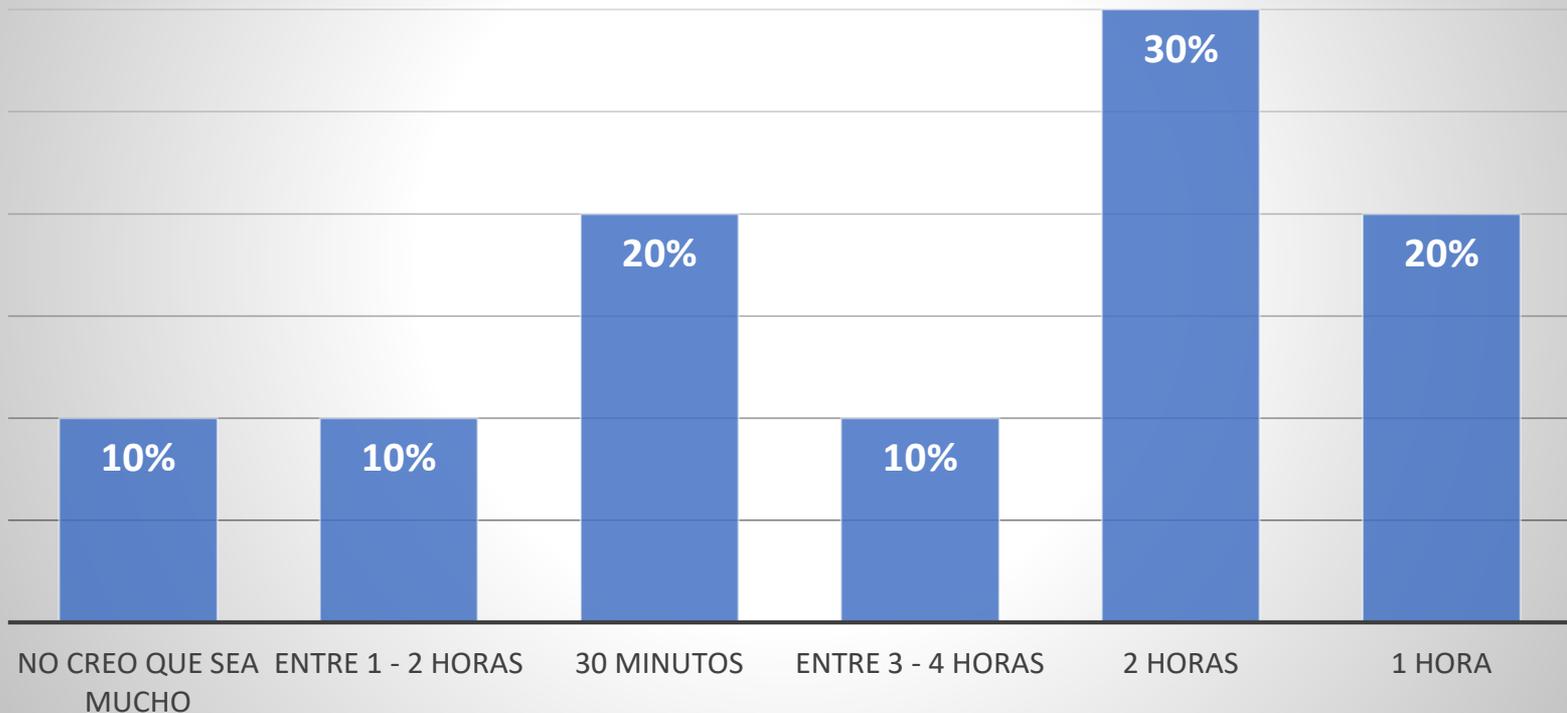
¿Qué tan fácil fue su armado?



Metodología

Resultados de la encuesta

¿Cuánto tiempo cree que se demora el armado?

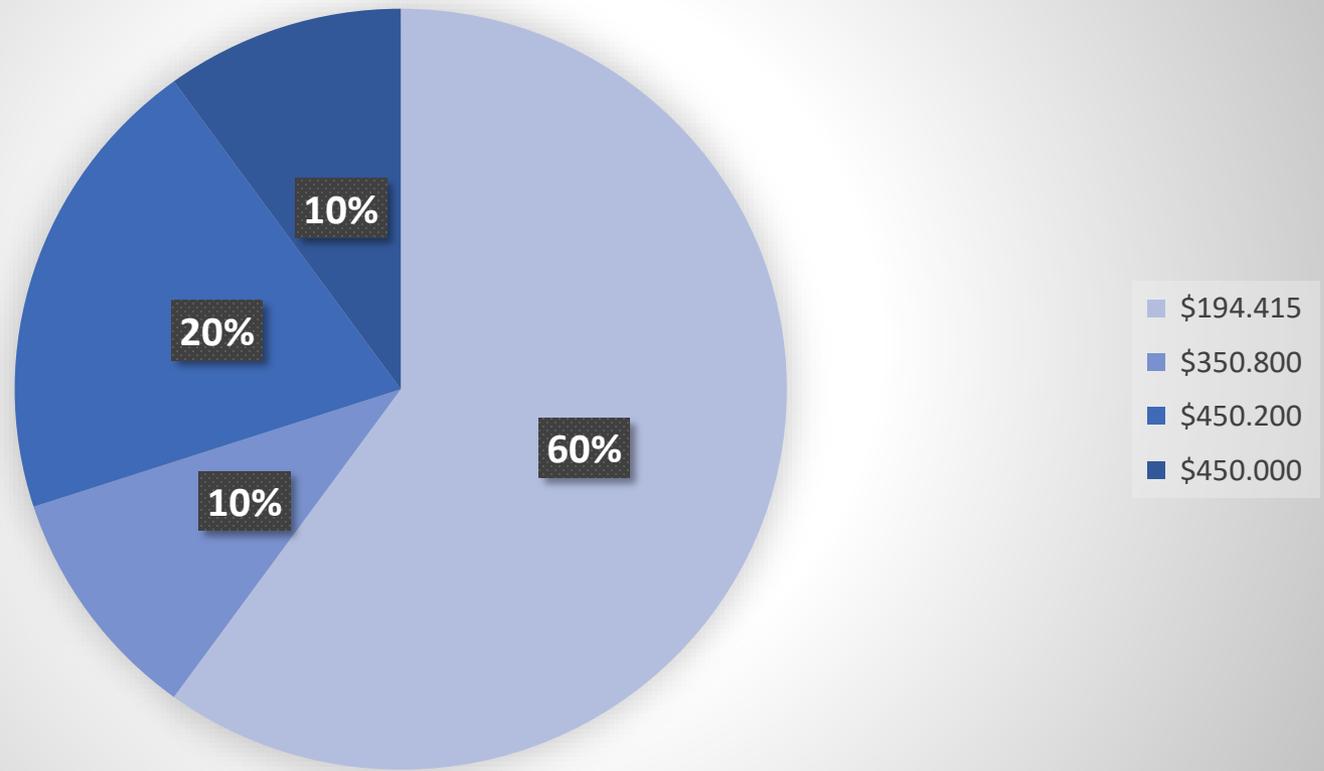




Metodología

Resultados de la encuesta

¿Cuánto cree que cuesta?

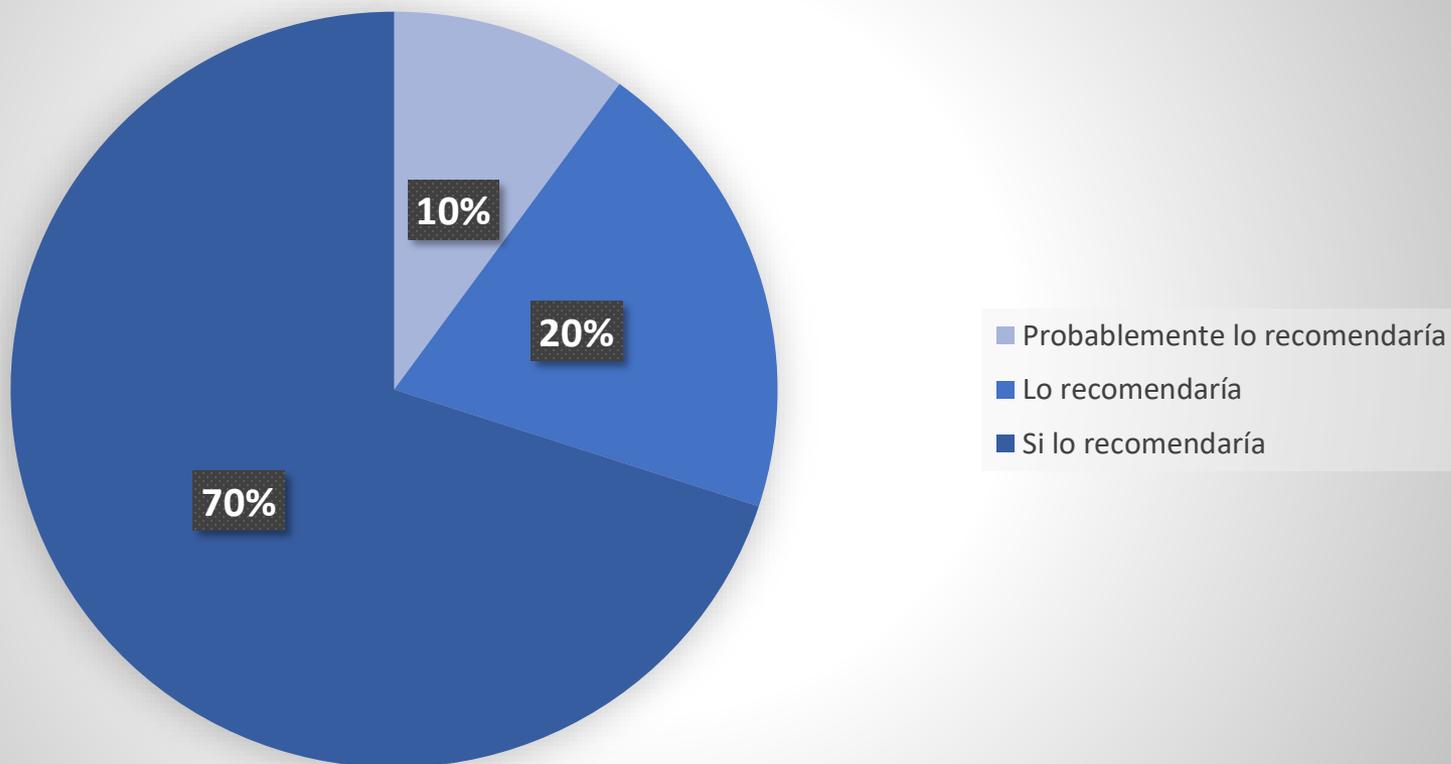




Metodología

Resultados de la encuesta

¿Recomendaría la propuesta?

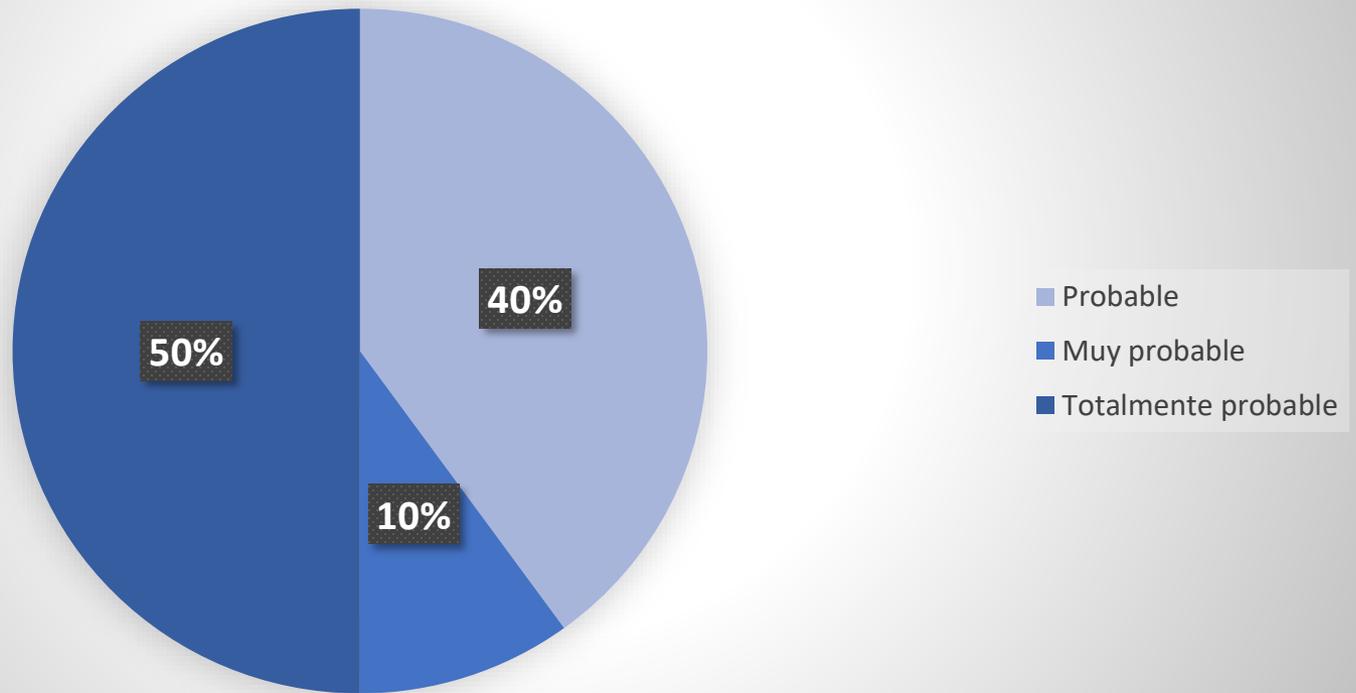




Metodología

Resultados de la encuesta

¿Qué probabilidad existe que replique la propuesta en su vivienda urbana o rural?





Marco teórico

Antecedentes

Limites de Israel y Jordania

Desierto de Négev



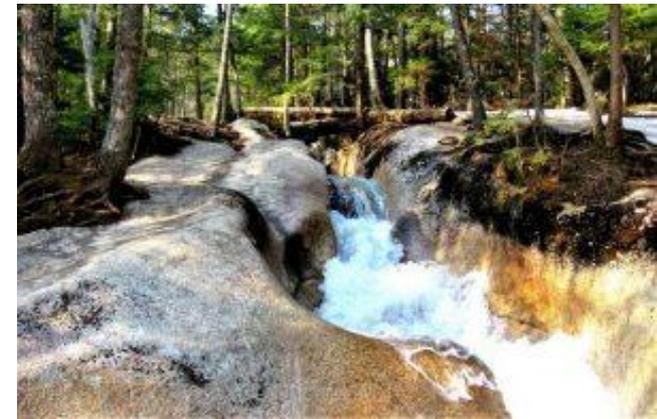
[Fotografía de Javier Flores]. (2018). Viajes National Geographic. Négev, El Desierto Desconocido De Israel. Recuperado de <https://bit.ly/2pXHJu0>

Desmonte del lomerío de desierto



[Fotografía de brians101]. (2016). Deposifotos . Cultivar tierras por carretera con ruedas de corte y heno embalado. Recuperado de <https://bit.ly/36eM8sY>

Canalizado por la Escorrentía



[Fotografía de Gabriela Briceño]. (2019). EUSTON . Escorrentía. Recuperado de <https://bit.ly/2PoXRz9>





Marco teórico

Roma siglos III y IV A.c

Domus romano



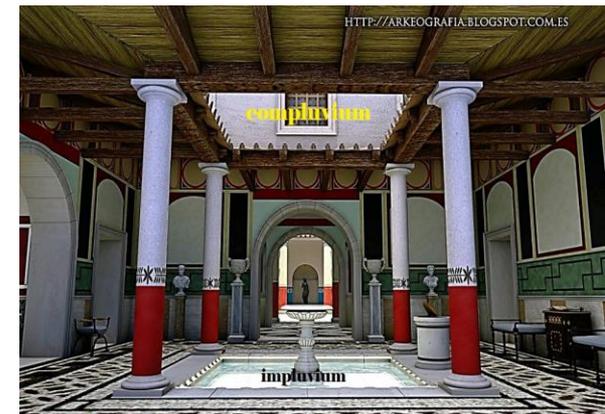
[Fotografía de J.I.D.]. (2015). BARDALLUR. La "Domus" Romana. Recuperado de <https://bit.ly/2BNONf9>

Atrio romano



[Fotografía de madrid1962]. (2011). DOMVS ROMANA. Atrio, centro atractivo del hogar romano. Recuperado de <https://bit.ly/369fSHH>

Impluvium romano



[Fotografía de madrid1962]. (2019). Glosario ilustrado de arte arquitectónico. Impluvio o Impluvium. Recuperado de <https://bit.ly/369fSHH>



Marco teórico

Ciudad de Oxkutzcab México en el siglo X

Estanque superficial de 100 a 200 M2



[Fotografía de Eduardo González Arce]. (2010). ANDRIALA. Estanques y láminas de agua. Recuperado de <https://bit.ly/34ayFR6>

Cisternas ó Chultuns de 5 metros de diámetro



[Fotografía de Eduardo González Arce]. (2010). Latinamerican studies. Uxmal. Recuperado de <https://bit.ly/2PanXC3>

Marco teórico

OCTO: DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS EN LA COMUNIDAD DEL MOCHUELO BAJO COMO FUENTE ALTERNATIVA DE AGUA POTABLE

Proceso de instalación



Modelo final



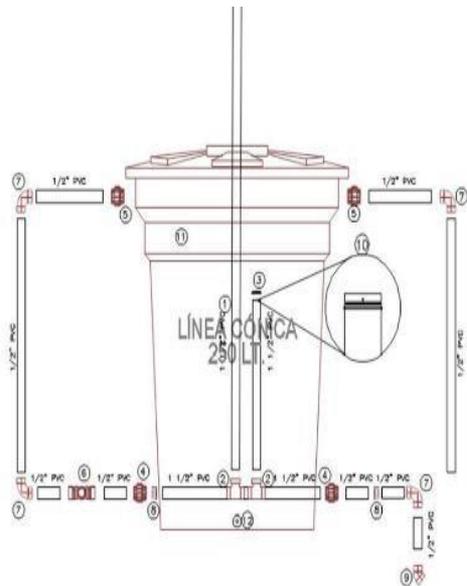
[Fotografía de Narváez Arango]. (2012). Pontificia universidad javeriana. octo: diseño de un sistema para el aprovechamiento de aguas. Recuperado de <https://bit.ly/2k1ftUw>



Marco teórico

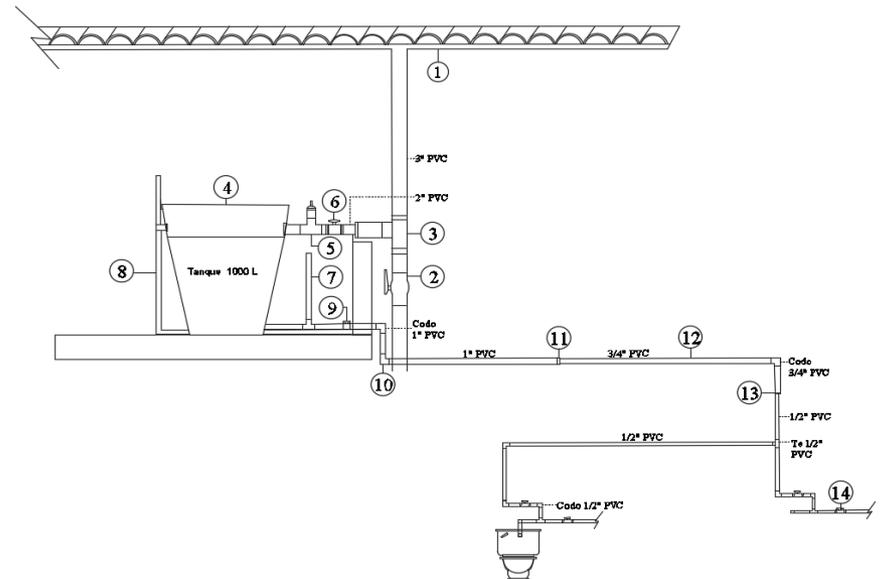
MEJORAMIENTO AL SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS (SCALL)

Esquema de tanque 250L



- ① TUBO PVC DE ENTRADA 1 1/2"
- ② TEE PVC 1 1/2"
- ③ RETENEDOR DE SÓLIDOS NEOPRENO Y SEPARADORES METÁLICOS
- ④ UNIÓN DE TANQUE 1 1/2"
- ⑤ UNIÓN DE TANQUE 1/2"
- ⑥ CHEQUE GALVANIZADO DE 1/2"
- ⑦ CODO EN PVC 1/2" DE 90°
- ⑧ BUJE SOLDADO DE 1 1/2" A 1/2"
- ⑨ SEMI CODO 1/2"
- ⑩ FILTRO RETENEDOR DE SÓLIDOS DE NEOPRENO
- ⑪ TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 250L
- ⑫ SALIDA A DISPOSICIÓN EN PVC DE 1" CON REDUCCIÓN 1/2"

Propuesta



Martínez restrepo, mestizo bogota (2018) mejoramiento al sistema de recolección de aguas lluvias (scall), tanque de almacenamiento y componentes recuperado de <https://bit.ly/2m3E2AZ>





Marco teórico

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CAPTACION Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS COMO ALTERNATIVA DE AHORRO DE AGUA POTABLE EN LA UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA, SEDE BOSQUE POPULAR, BLOQUE P Y CAFETERIA

Esquema Bloque B



Esquema Cafetería



Correa Sastoque (2014) diseño de un sistema de captación y aprovechamiento de aguas lluvias como alternativa de ahorro de agua potable en la universidad libre de Colombia, sede bosque popular, bloque p y cafetería, Sistema de captación de aguas lluvias y tubería de distribución Bloque P recuperado de <https://bit.ly/2k1mFQw>



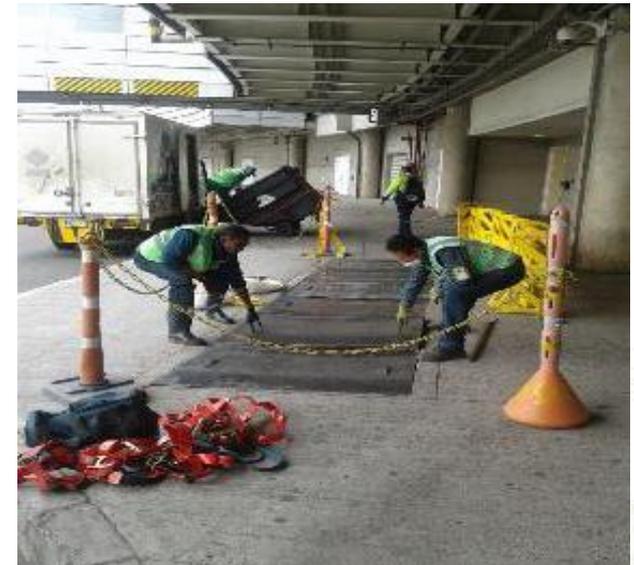
Marco teórico

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA LLUVIA IMPLEMENTADO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE BOGOTÁ.

Medidas cubierta aeropuerto internacional el dorado



Tanques de almacenamiento de agua lluvia



Melo Niño (2018) evaluación del sistema de captación y aprovechamiento del agua lluvia implementado en el Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá , Plano de medidas cubierta Aeropuerto Internacional el Dorado. recuperado de <https://bit.ly/2kyHKSz>



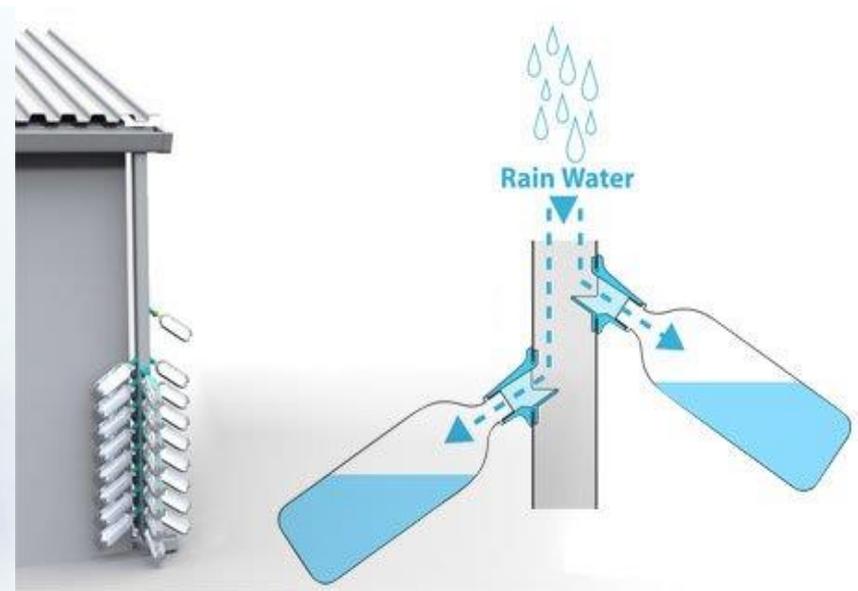


Referente

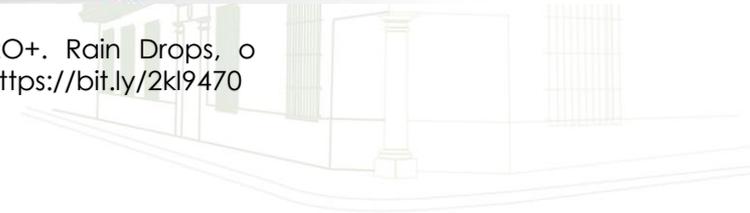
Sistema RainDrops



Funcionamiento del sistema



[Fotografía de Ecoinventos]. (2014). Ekomuro H2O+. Rain Drops, o como embotellar agua de lluvia. Recuperado de <https://bit.ly/2kl9470>





Referente

Modelos RainDrops



[Fotografía de Ecoinventos]. (2018). Ekomuro H2O+. Rain Drops, o como embotellar agua de lluvia. Recuperado de <https://bit.ly/2WV3LZR>



Implementación casos de estudio

1. Vivienda de clima frio

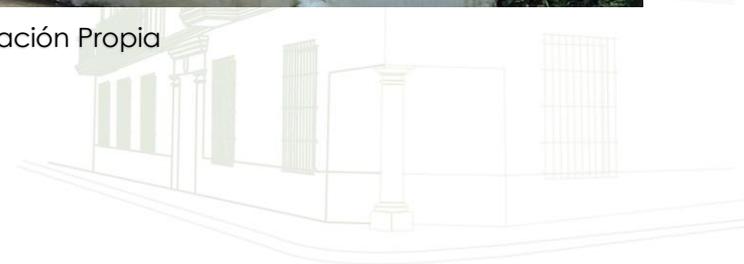


Elaboración Propia

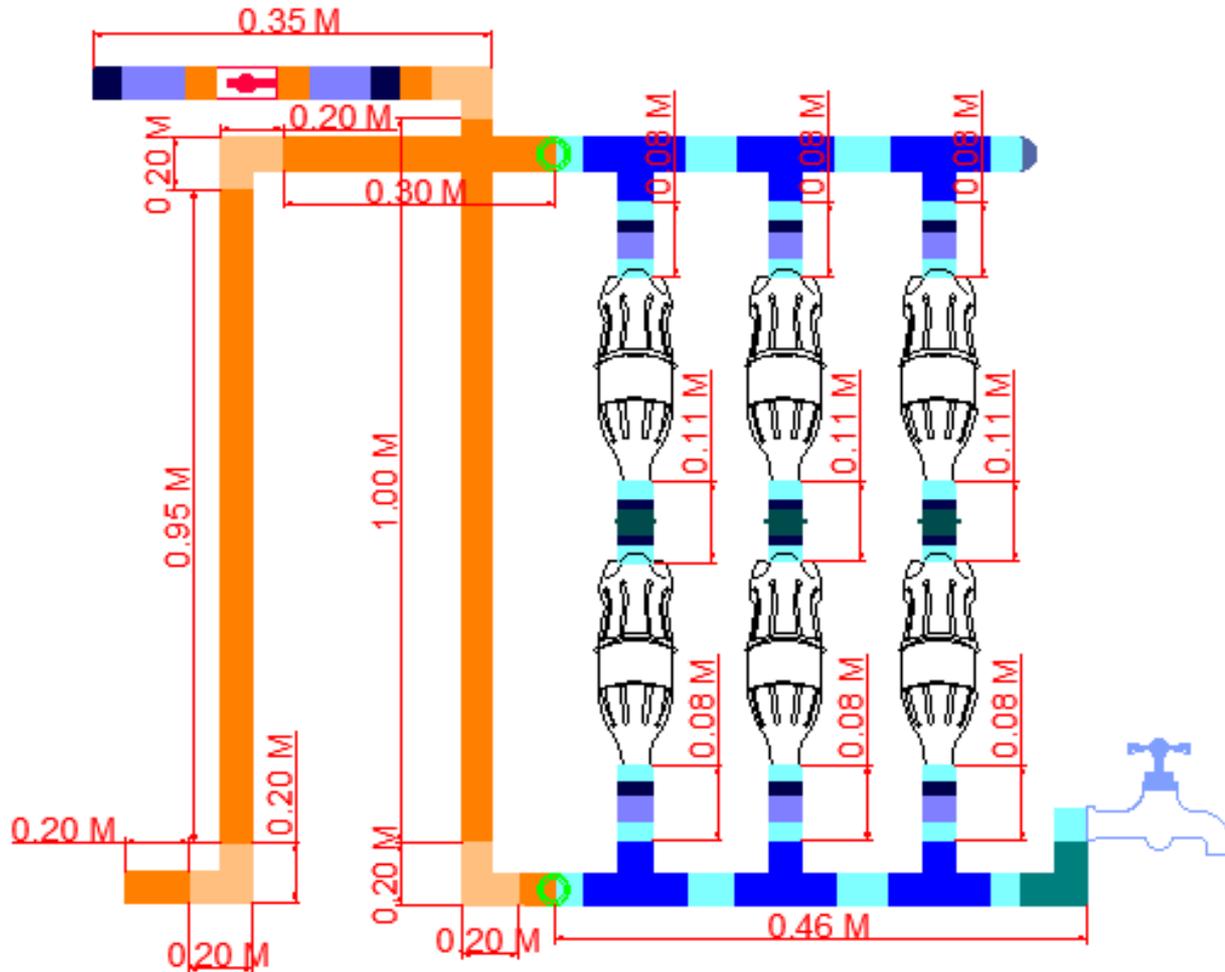
2. Vivienda de clima cálido



Elaboración Propia



Escala y proporción



Funcionalidad

1) Cae la lluvia



Recuperado de: <https://bit.ly/2DRWE66>

A la

2) Cubierta a un agua



Recuperado de : <https://bit.ly/2ZXrLxn>

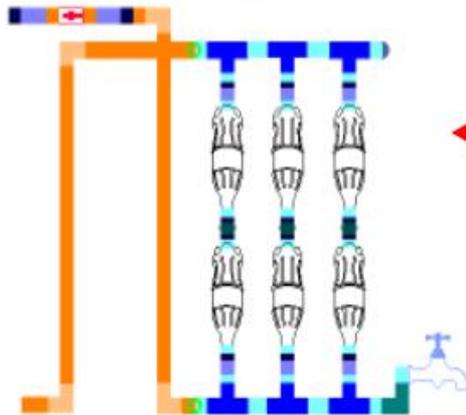
Despues

3) Se canaliza el agua



Recuperado de: <https://bit.ly/2PPI63z>

6) Ya canalizada el agua
 pasa por un filtro para retirar
 las impurezas que contiene y se
 almacena en estos modulos



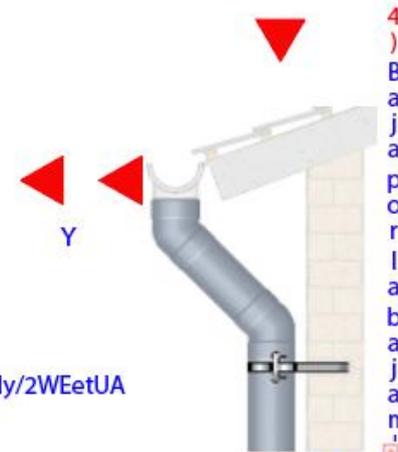
Elaboración Propia

Elaboración Propia

5) Se conduce por
 este tubo sanitario



Recuperado de: <https://bit.ly/2WEetUA>



Y

4) Baja por la bajan

Recuperado de: <https://bit.ly/2WEcS12>

7) Para que finalmente se use en el día a día



Lavado de zonas
comunes



Recuperado de:
<https://bit.ly/2H5pWaq>

Riego de plantas



Recuperado de:
<https://bit.ly/2DPYqLL>

Lavado de Ropa



Recuperado de:
<https://tmdo.co/2H3E43J>



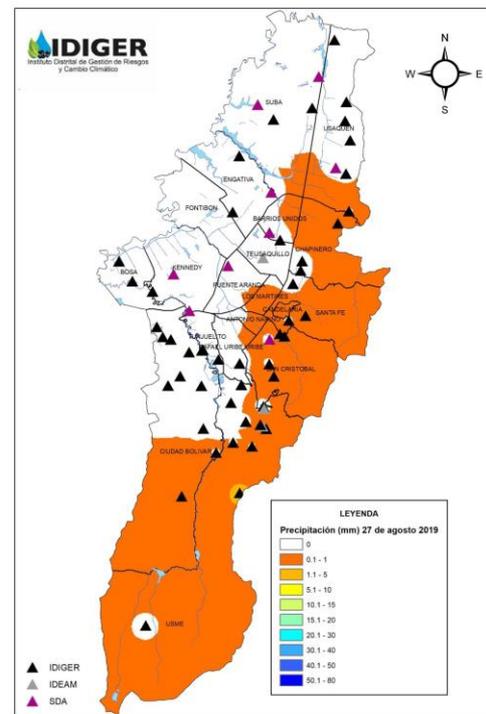
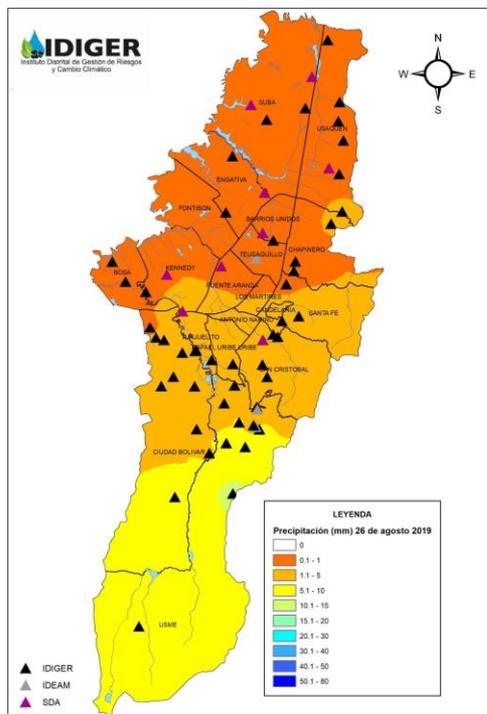
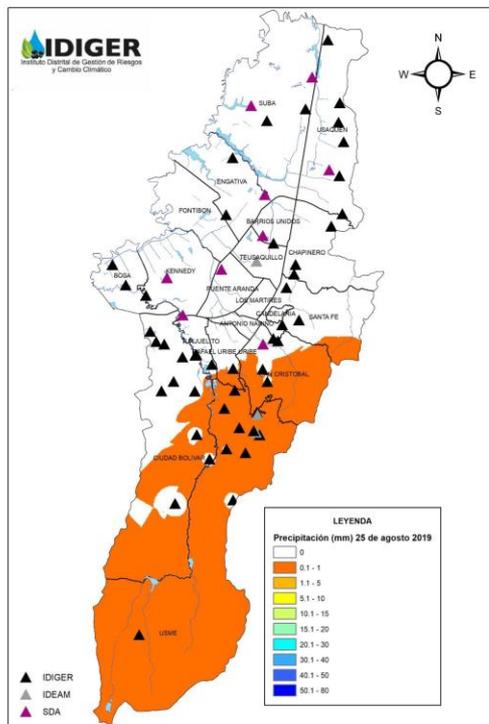
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

Precipitación en mm del 25 de agosto

Precipitación en mm del 26 de agosto

Precipitación en mm del 27 de agosto



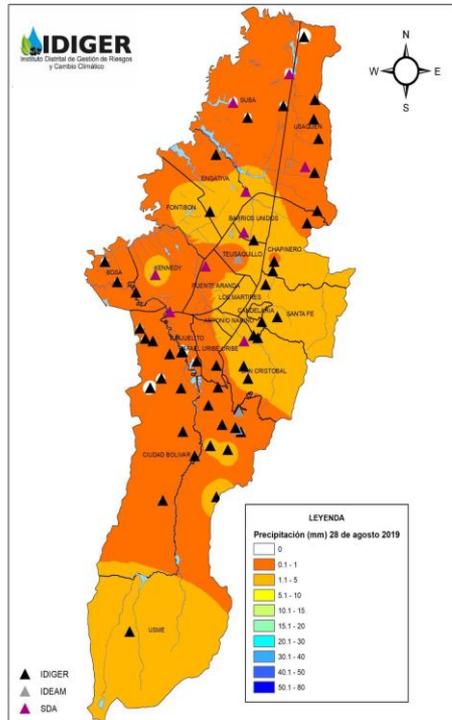
Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días



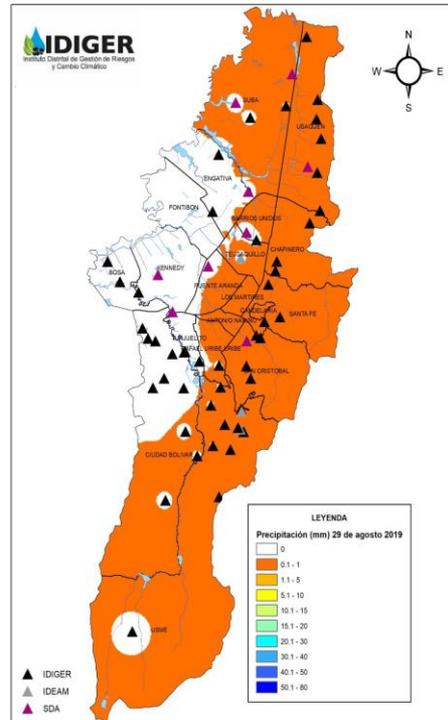
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

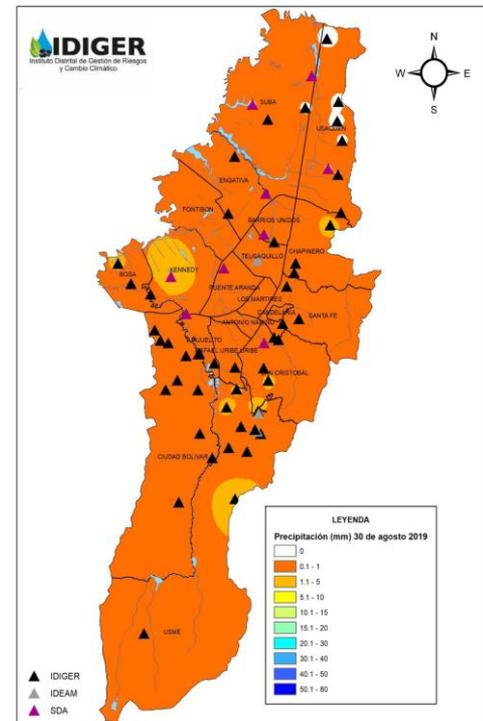
Precipitación en mm del 28 de agosto



Precipitación en mm del 29 de agosto



Precipitación en mm del 30 de agosto



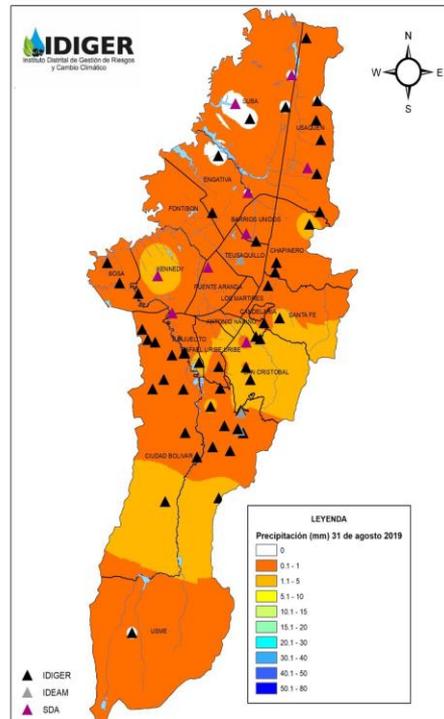
Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días



Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

Precipitación en mm
del 31 de agosto

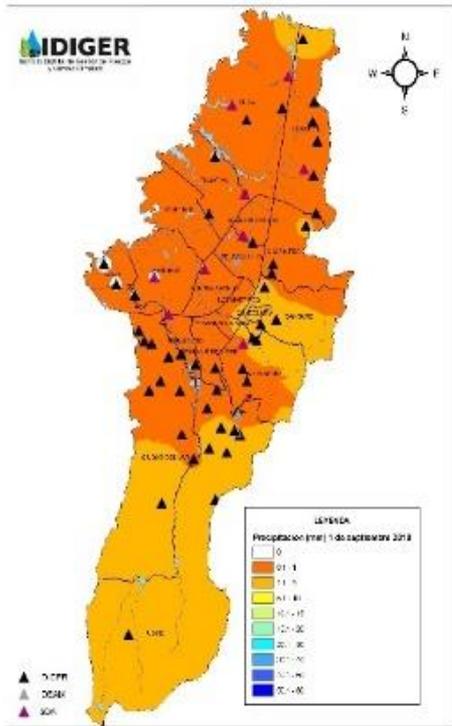


Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días

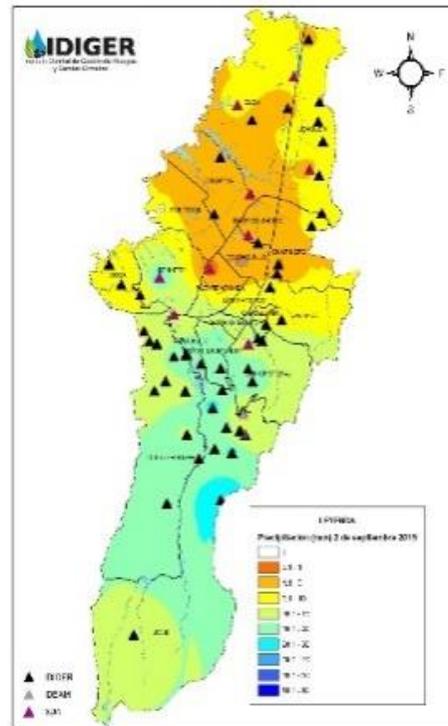
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

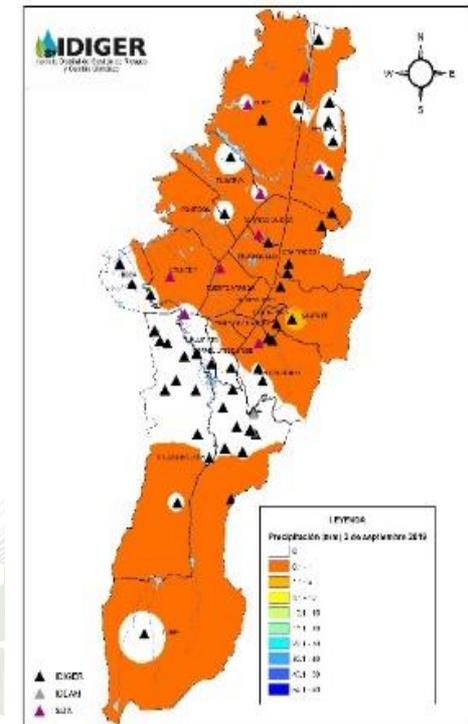
Precipitación en mm del 01 de septiembre



Precipitación en mm del 02 de septiembre



Precipitación en mm del 03 de septiembre

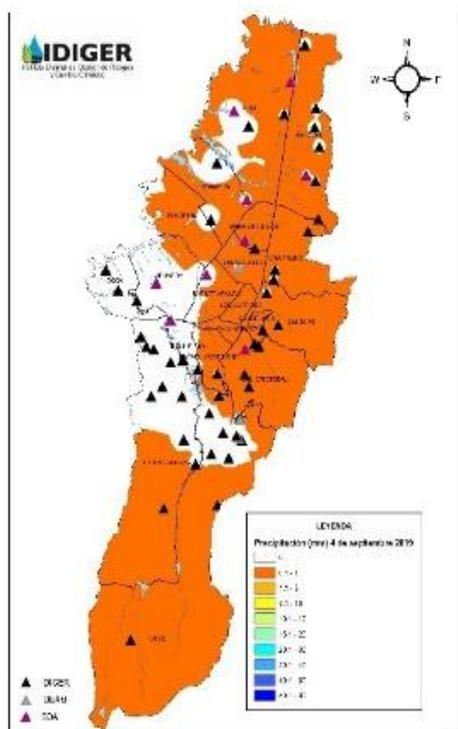




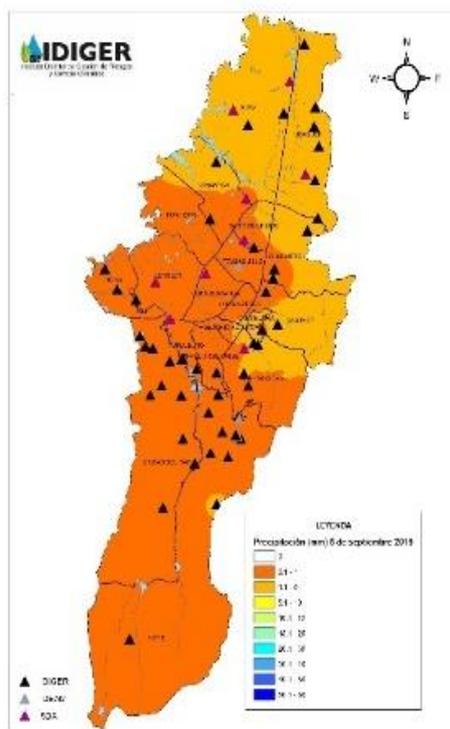
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

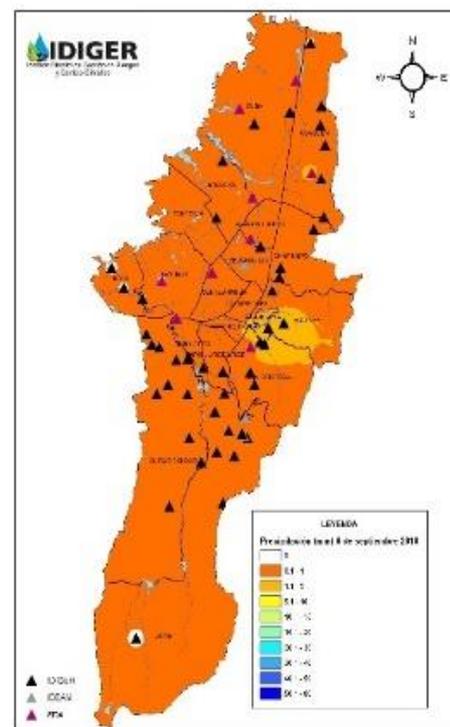
Precipitación en mm del 04 de septiembre



Precipitación en mm del 05 de septiembre



Precipitación en mm del 06 de septiembre

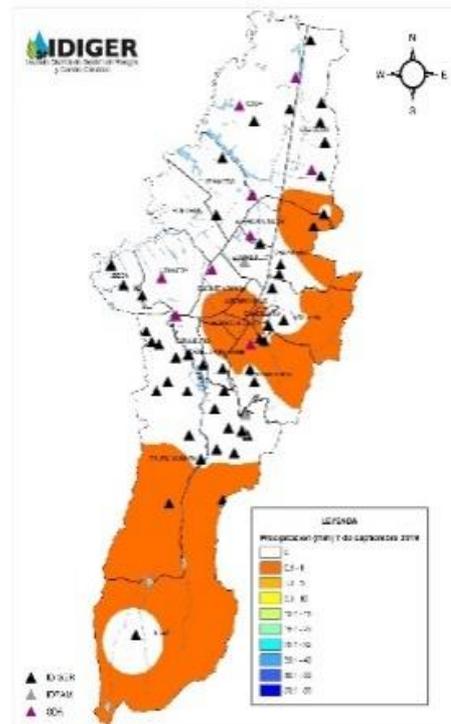




Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

Precipitación en mm
del 07 de septiembre

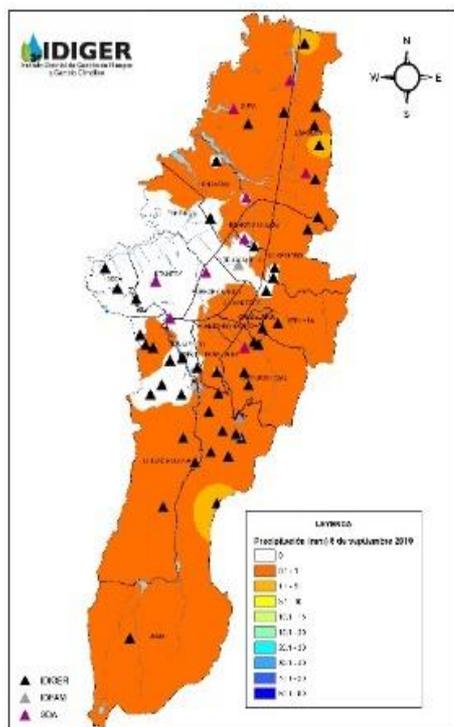


Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días

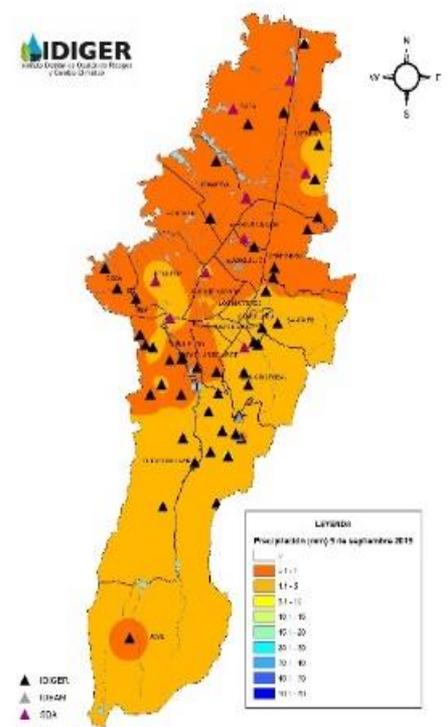
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

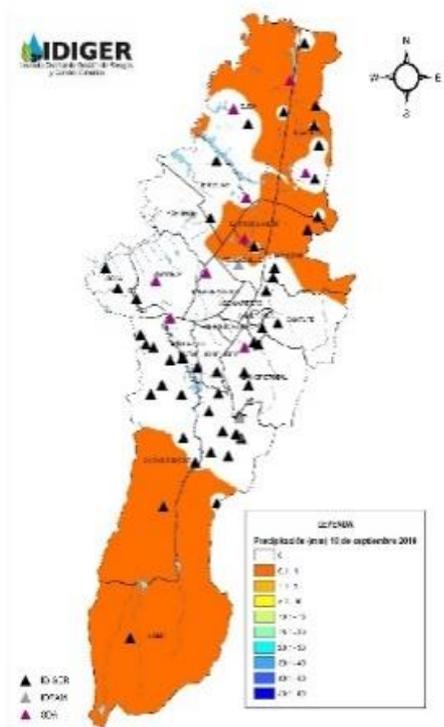
Precipitación en mm del 08 de septiembre



Precipitación en mm del 09 de septiembre



Precipitación en mm del 10 de septiembre

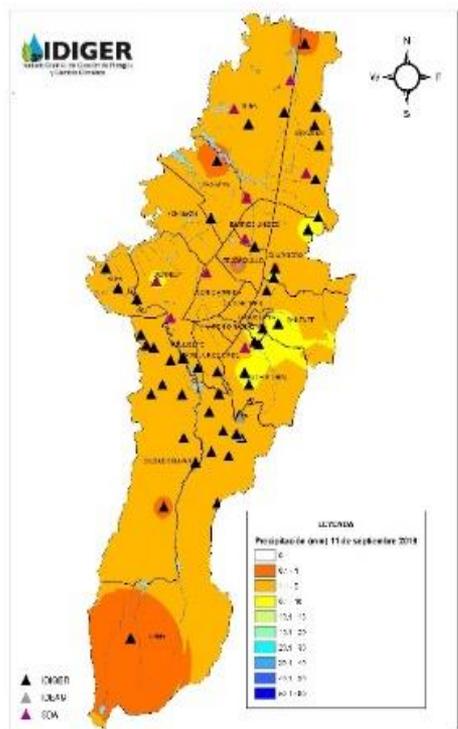




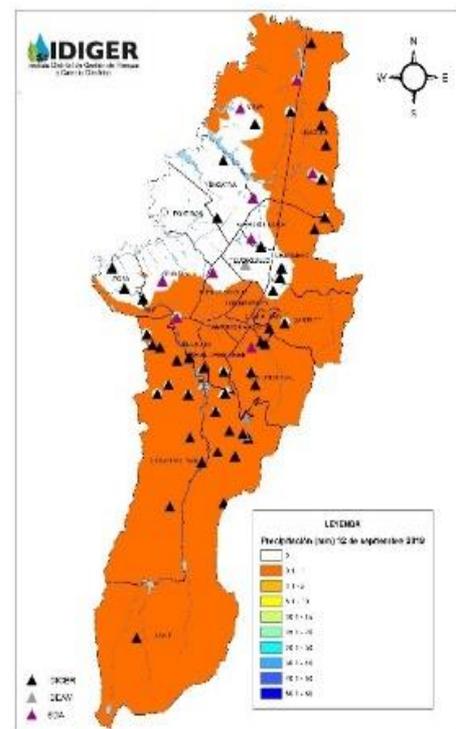
Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

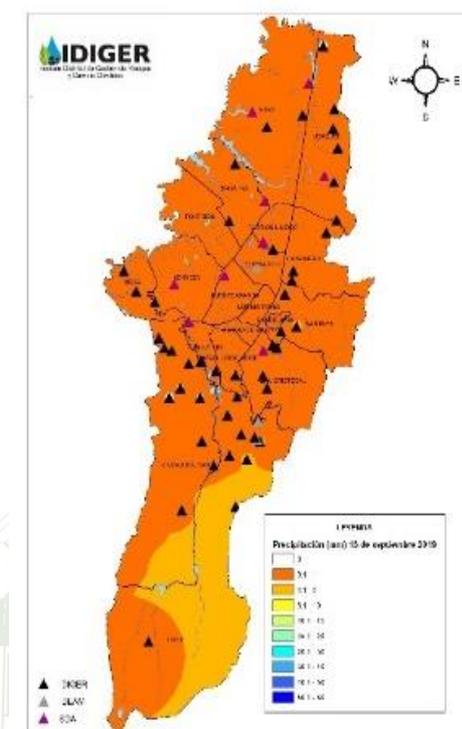
Precipitación en mm del 11 de septiembre



Precipitación en mm del 12 de septiembre



Precipitación en mm del 13 de septiembre

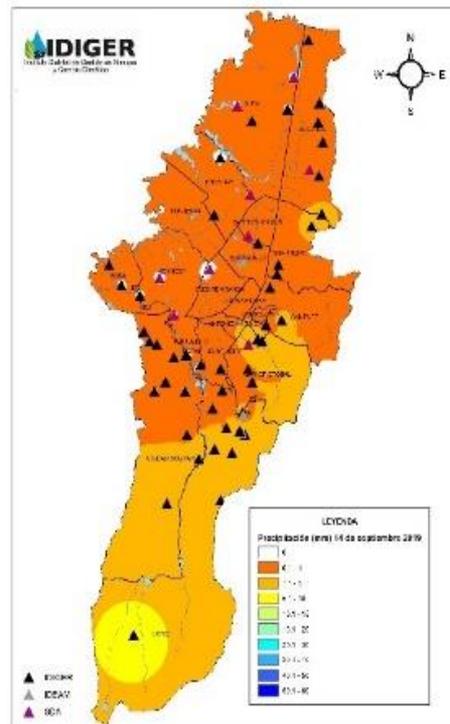




Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

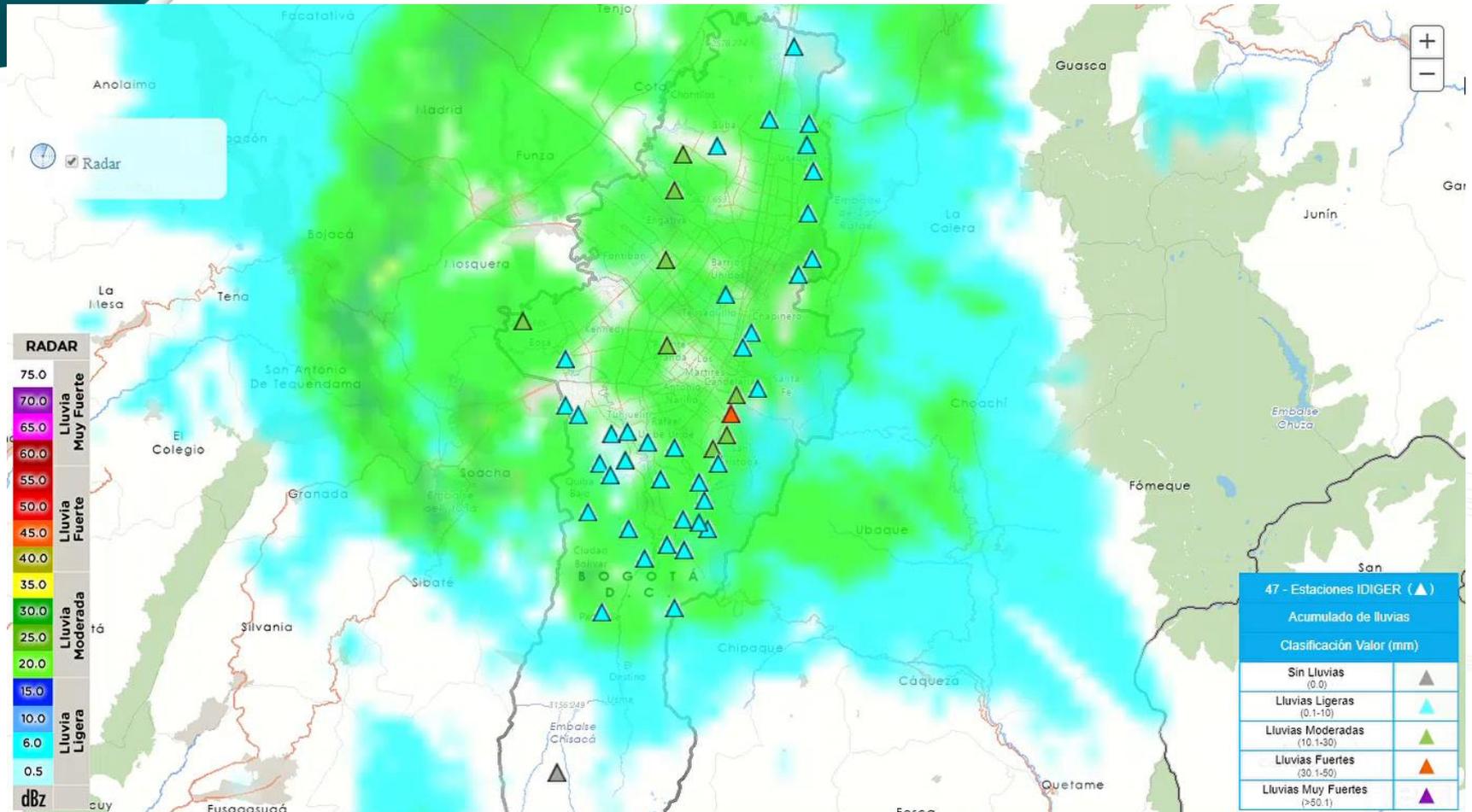
Precipitación en mm
del 14 de septiembre



Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días

Pluviometría de Bogotá D.C

Lluvias en tiempo real del 18 de octubre de 2019



Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días



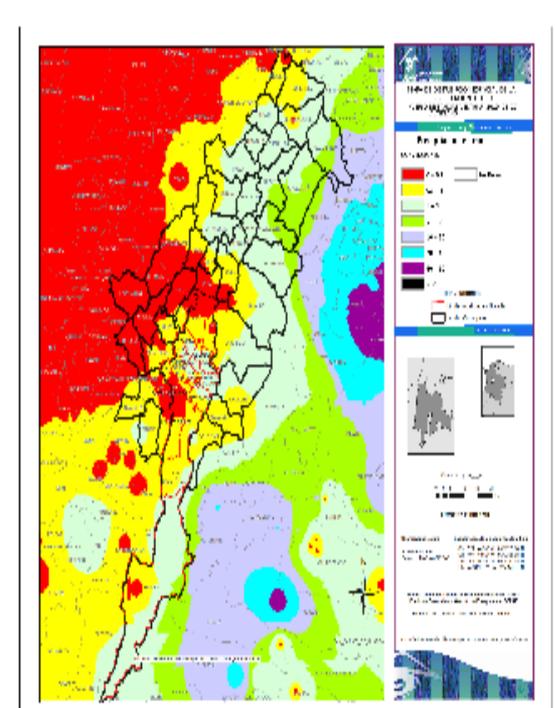
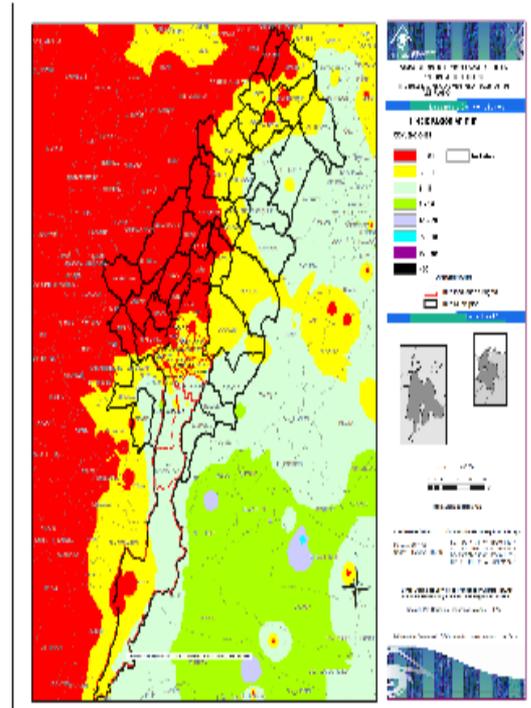
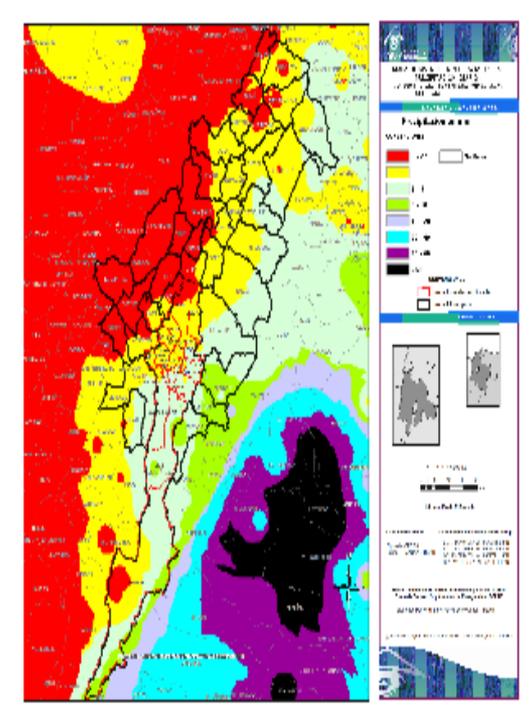
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

Precipitación en mm del 25 de agosto

Precipitación en mm del 26 de agosto

Precipitación en mm del 27 de agosto

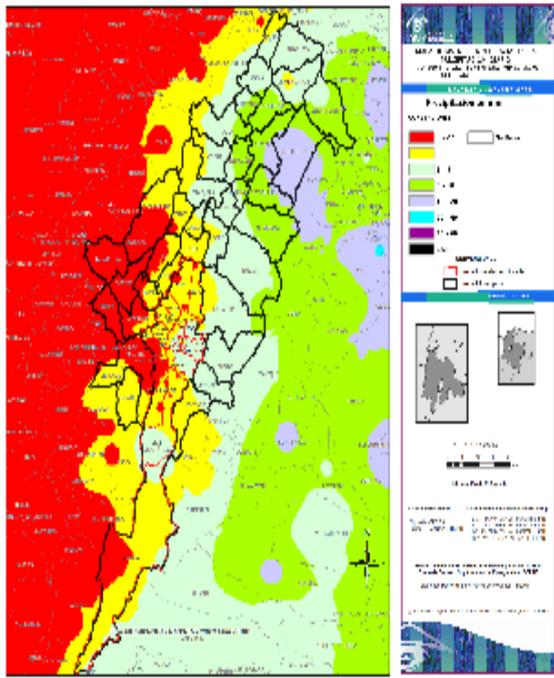




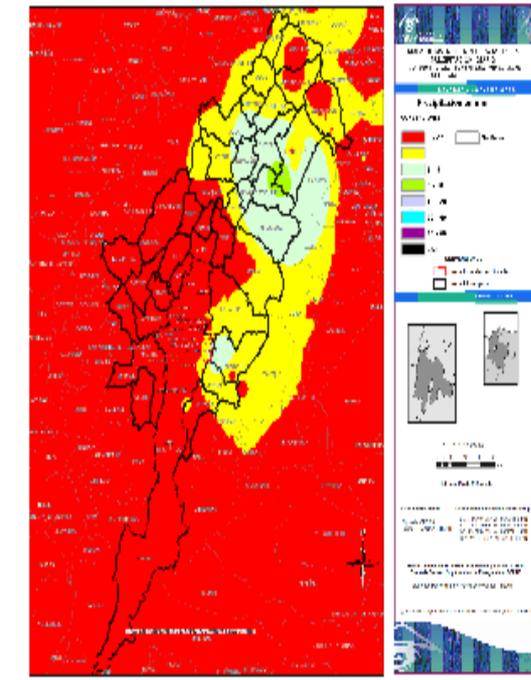
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

Precipitación en mm
del 28 de agosto



Precipitación en mm
del 29 de agosto



Precipitación en mm
del 30 de agosto

Sin datos obtenidos

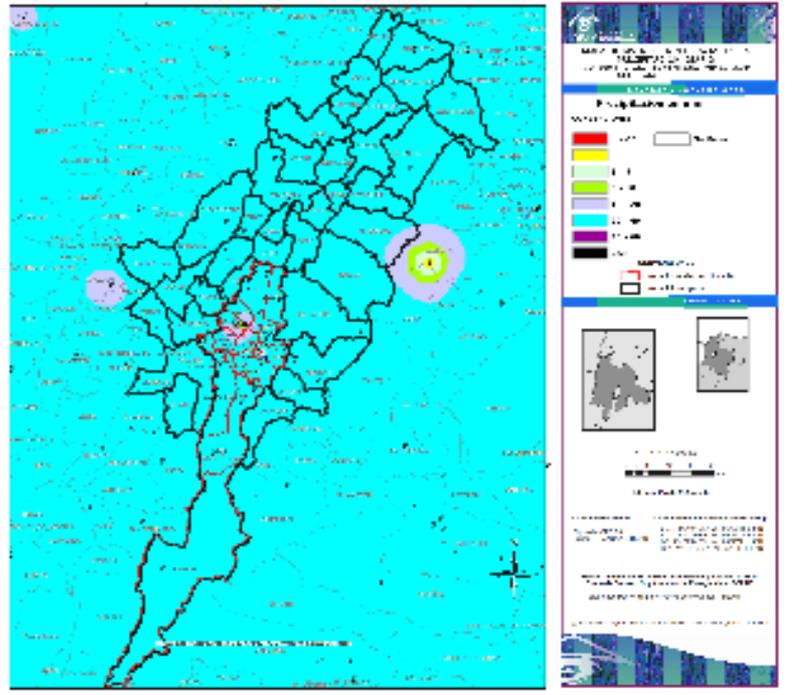




Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvia acumulada en los últimos 7 días

Precipitación en mm
del 31 de agosto



Recuperado de: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] → Mapas

→ Precipitación diaria en la sabana de Bogotá

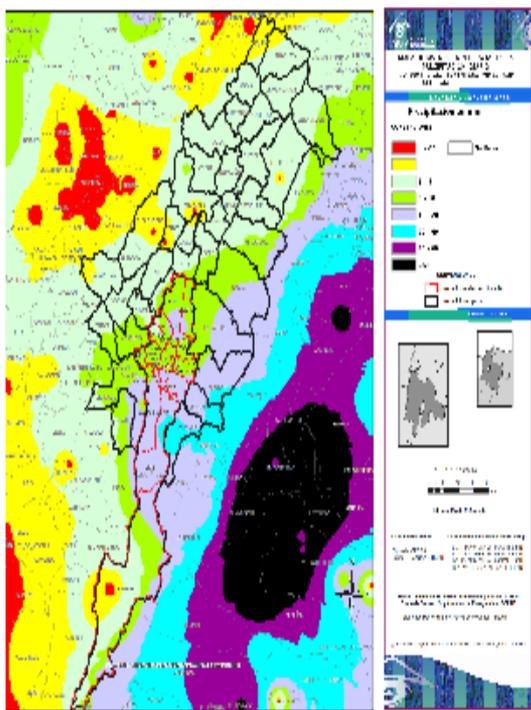




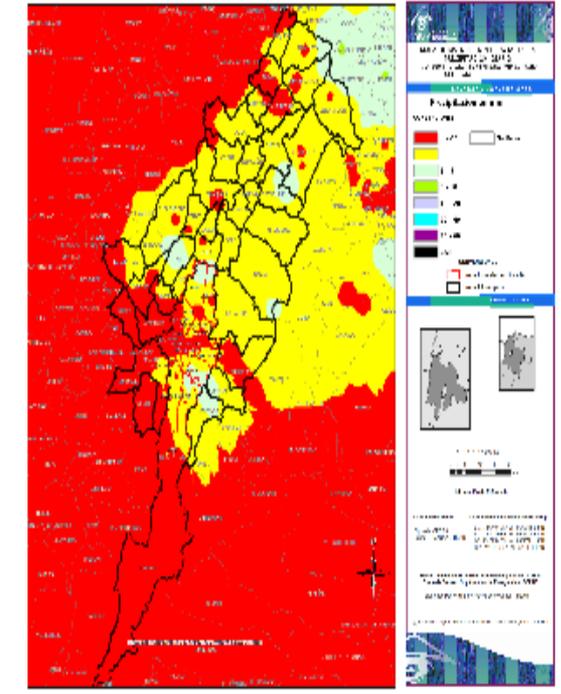
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

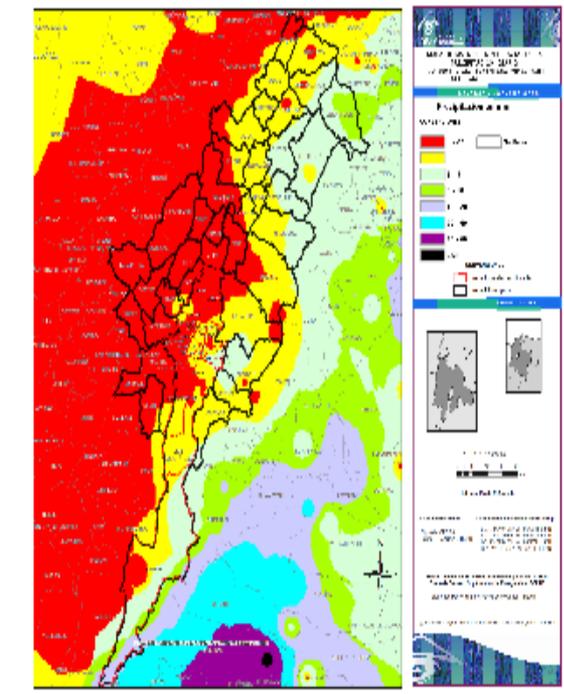
Precipitación en mm
del 01 de septiembre



Precipitación en mm
del 02 de septiembre



Precipitación en mm
del 03 de septiembre

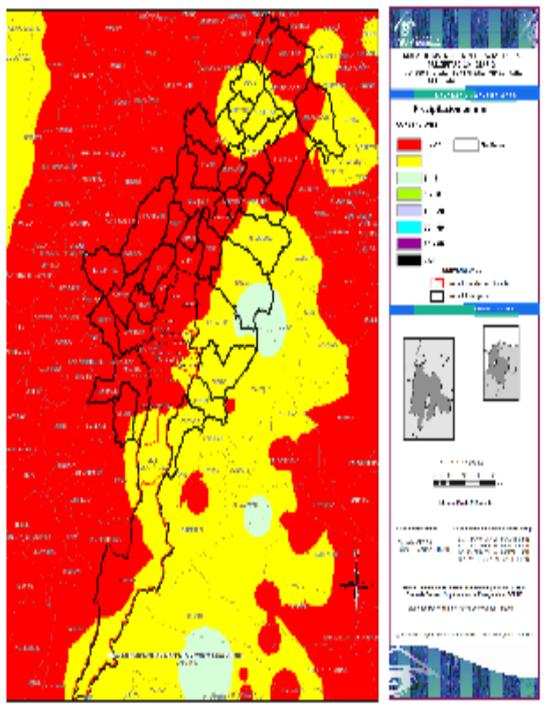




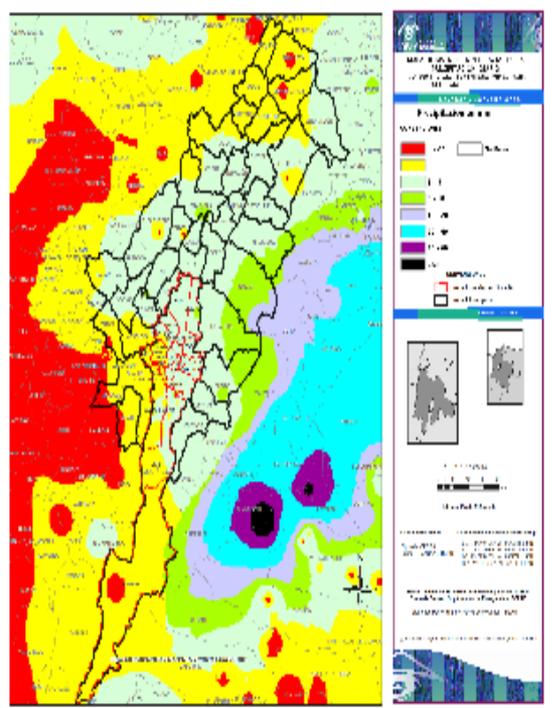
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

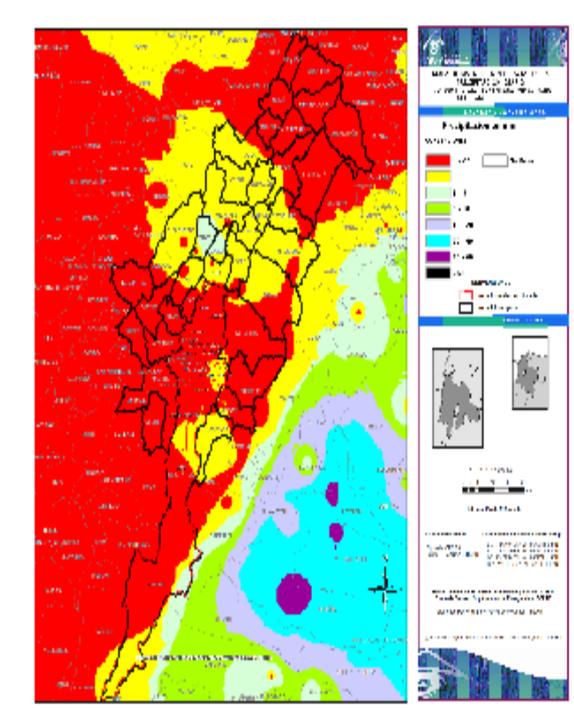
Precipitación en mm
del 04 de septiembre



Precipitación en mm
del 05 de septiembre



Precipitación en mm
del 06 de septiembre



Recuperado de: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] → Mapas

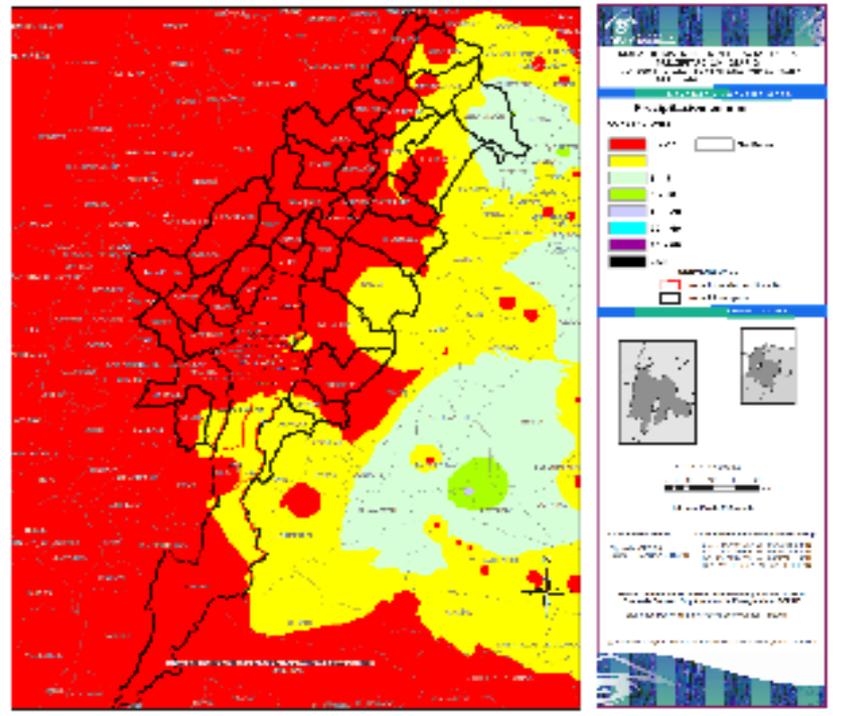
→ Precipitación diaria en la sabana de Bogotá



Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 01 al 07 de septiembre

Precipitación en mm
del 07 de septiembre



Recuperado de: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] → Mapas

→ Precipitación diaria en la sabana de Bogotá

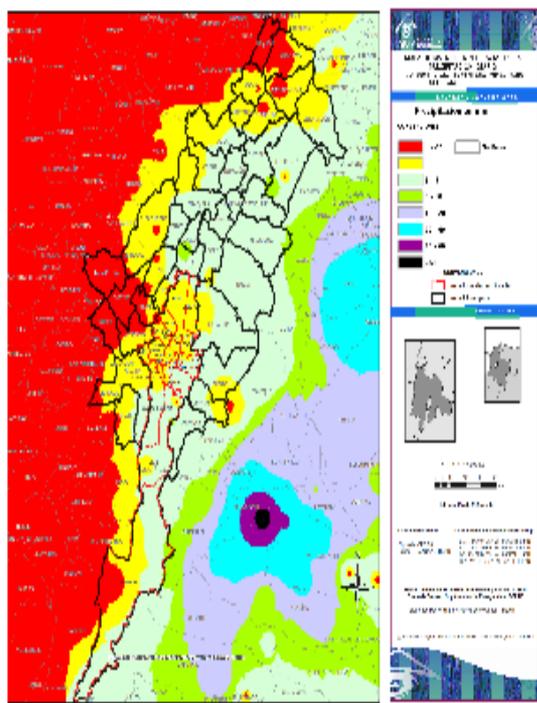




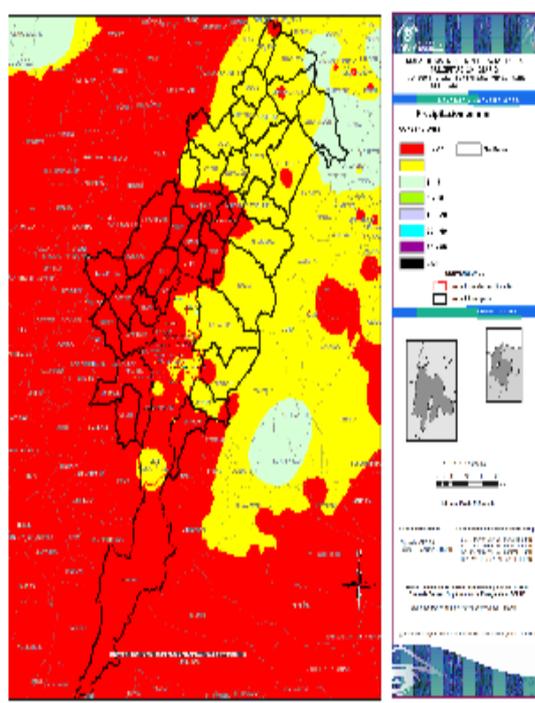
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

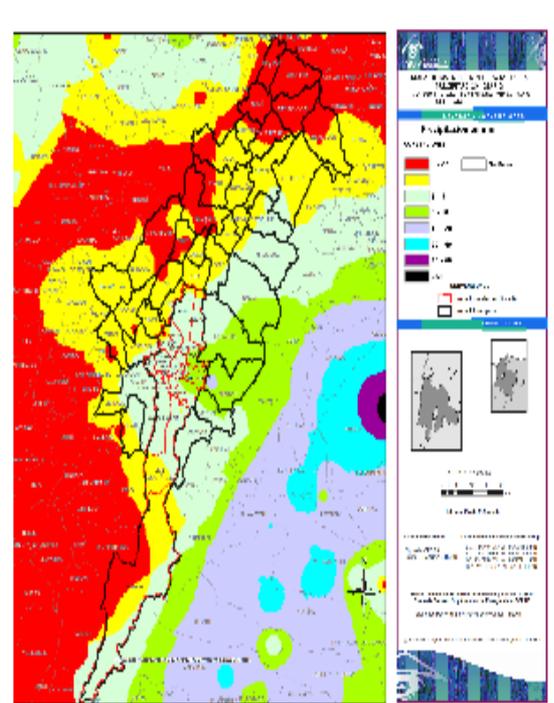
Precipitación en mm
del 08 de septiembre



Precipitación en mm
del 09 de septiembre



Precipitación en mm
del 10 de septiembre

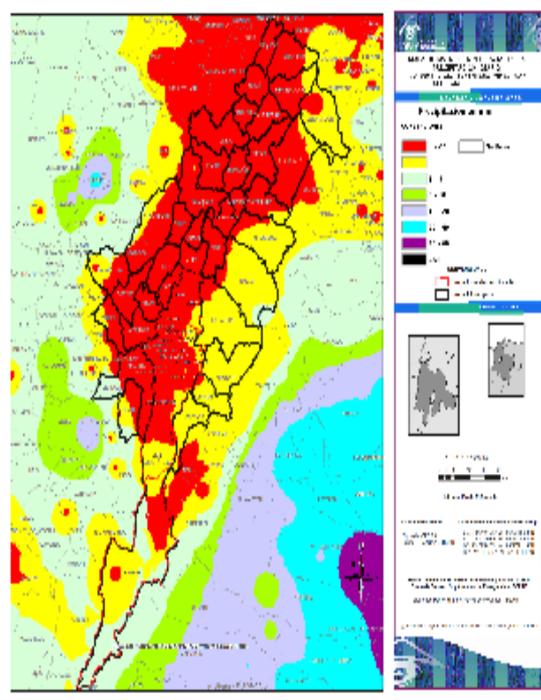




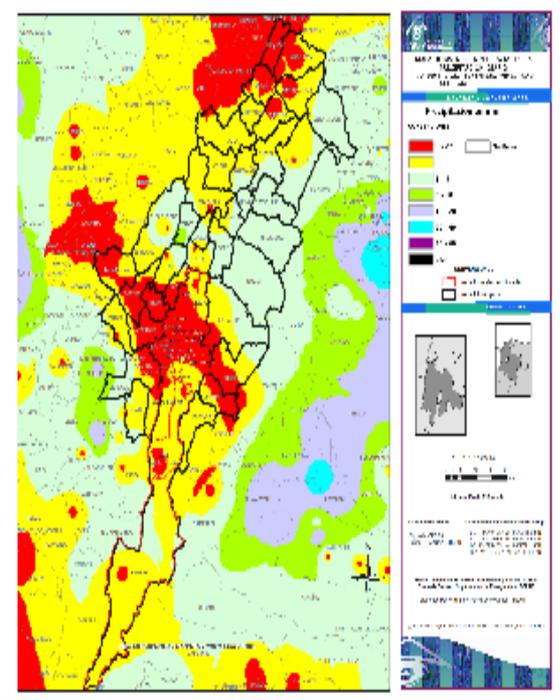
Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

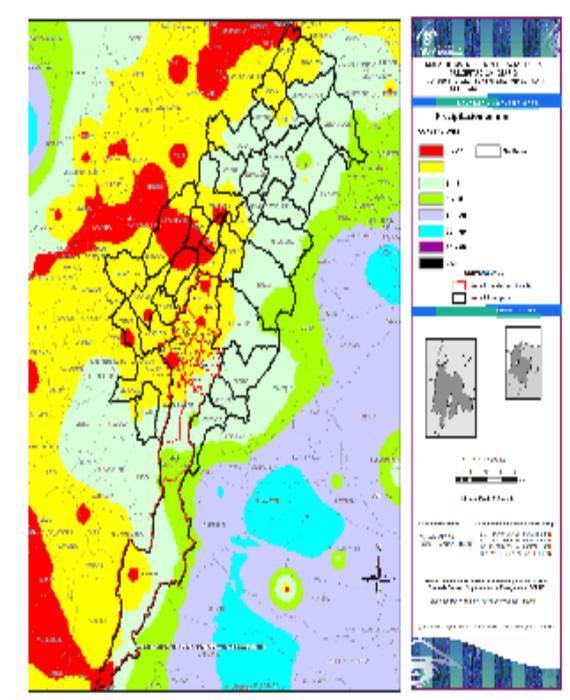
Precipitación en mm del 11 de septiembre



Precipitación en mm del 12 de septiembre



Precipitación en mm del 13 de septiembre

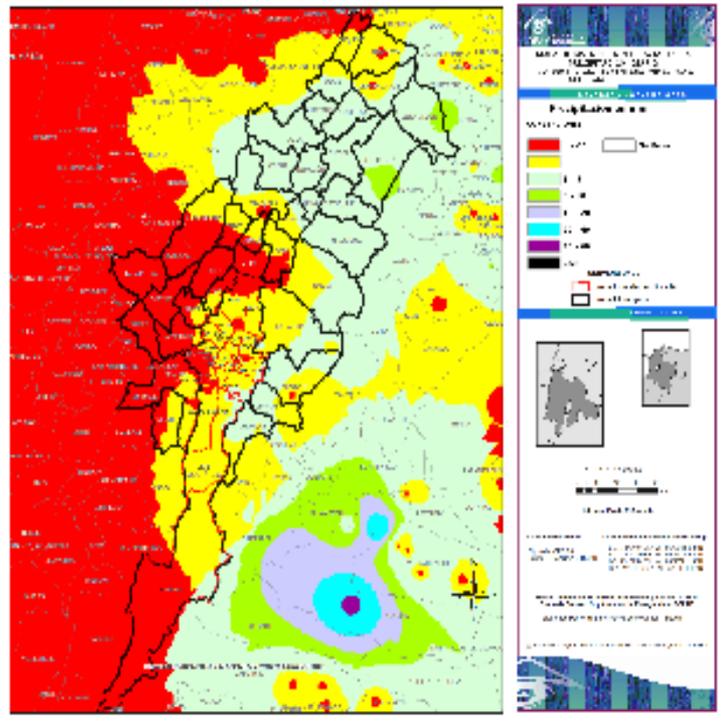




Pluviometría municipio de Pandi, Cundinamarca

Lluvias diarias del 08 al 14 de septiembre

Precipitación en mm
del 14 de septiembre



Recuperado de: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] → Mapas

→ Precipitación diaria en la sabana de Bogotá

Memoria de cantidades

MEMORIA CANTIDADES DE OBRA.

CURSO: Proyecto

Fecha: 01/09/2019

Nombres: JORGE ANDRES ROSAS ROSAS 1.023.954.484

Docente: Arq. José Alcides Ruiz

HOJA No. 1

Cod	Descripción	Sumas				Resultados		Total	Und
		Alto	Largo	Ancho	x Unid	Subtotal	Total/p		
1	PROPUESTA MODULO EKOMURO H₂O								
1.1	Adaptador Hembra 1/2"	0,04	0,03	0,03	12	12	12	UND	
1.2	Adaptador Macho 1/2"	0,04	0,03	0,03	6	6	6	UND	
1.3	Codo 90° Presión 1/2"	0,03	0,04	0,03	4	4	4	UND	
1.4	Codo 90° Sanitario 1"	0,06	0,06	0,04	2	2	2	UND	
1.5	Niple de 1/2"	0,02	0,04	0,02	3	3	3	UND	
1.6	Tapón Presión 1/2"	0,02	0,03	0,02	1	1	1	UND	
1.7	Tubo Presión PVC 1/2"	0,02	1,27	0,02	2	3	3	ML	
1.8	Tubo Sanitario PVC 1"	0,03	2,25	0,03	3	5	5	ML	
1.9	Llave de Jardín	0,08	0,09	0,03	1	1	1	UND	
1.10	Buje PVC 1" a 1/2"	0,04	0,03	0,03	2	2	2	UND	
1.11	Válvula de 1"	0,09	0,10	0,09	1	1	1	UND	
1.12	Adaptador Macho 1"	0,05	0,13	0,04	2	2	2	UND	
1.13	Adaptador Hembra 1"	0,05	0,13	0,04	2	2	2	UND	
1.14	Tela Verde	0,00	1,00	1,00	1	1	1	UND	
								37,91	UND
								8,62	ML

Análisis de precios unitarios

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Actividad: Propuesta Modulo Ekonmro H₂O Un; Un
Nombre(S): Jorge Andres Rosas Rosas (1.023.954.484)

Curso	Proyecto					Hoja No: 1	
Materiales	Unidad	Cant / und	Vr. Unit.	Cant./unidad	Vr. m	Subtotal	Total
Adaptador Hembra 1/2"	UND	12	\$ 270			\$ 3.240	\$ 3.240
Adaptador Macho 1/2"	UND	6	\$ 230			\$ 1.380	\$ 1.380
Codo 90° Presión	UND	4	\$ 450			\$ 1.800	\$ 1.800
Codo 90° Sanitario	UND	2	\$ 1.500			\$ 3.000	\$ 3.000
Niple de 1/2"	UND	3	\$ 500			\$ 1.500	\$ 1.500
Tapón Presión 1/2"	UND	1	\$ 250			\$ 250	\$ 250
Tubo Presión PVC 1/2"	M	2	\$ 4.000	1,17 / M	\$3.418	\$ 3.418	\$ 3.418
Tubo Sanita. PVC 1"	M	3	\$ 14.500	2,25 / M	\$6.444	\$ 6.444	\$ 6.444
Soldadura PVC	UND	1	\$ 3.300			\$ 3.300	\$ 3.300
Llave de Jardín	UND	1	\$ 3.500			\$ 3.500	\$ 3.500
Buje PVC 1" a 1/2"	UND	2	\$ 1.200			\$ 2.400	\$ 2.400
Válvula de 1"	UND	1	\$ 9.990			\$ 9.990	\$ 9.990
Adaptador Macho 1"	UND	2	\$1.100			\$2.200	\$2.200
Adaptador Hembra 1"	UND	2	\$1.500			\$3.000	\$3.000
Tela Verde	M	1	\$ 2.790			\$ 2.790	\$ 2.790
Equipo Básico	Unidad	Cant/ Und	Vr. Unit.			Subtotal	Total
Herramienta menor	%	10	\$ 37.614			\$ 41.375	\$ 41.375
Mano De Obra	Unidad	Cant/Und	Vr. Unit.			Subtotal	Total
Ayudante inst.	D	1	\$ 70.546			\$ 70.546	\$ 70.546
				Consolidado		Subtotal	Total
				Vr Mate.		\$ 43.012	\$ 43.012
				Vr Equipo		\$ 41.375	\$ 41.375
				Vr M. O		\$ 70.546	\$ 70.546
				Total a.p.u por unidad			\$ 151.771

Presupuesto

MEMORIA PRESUPUESTO DE OBRA

ELABORO:

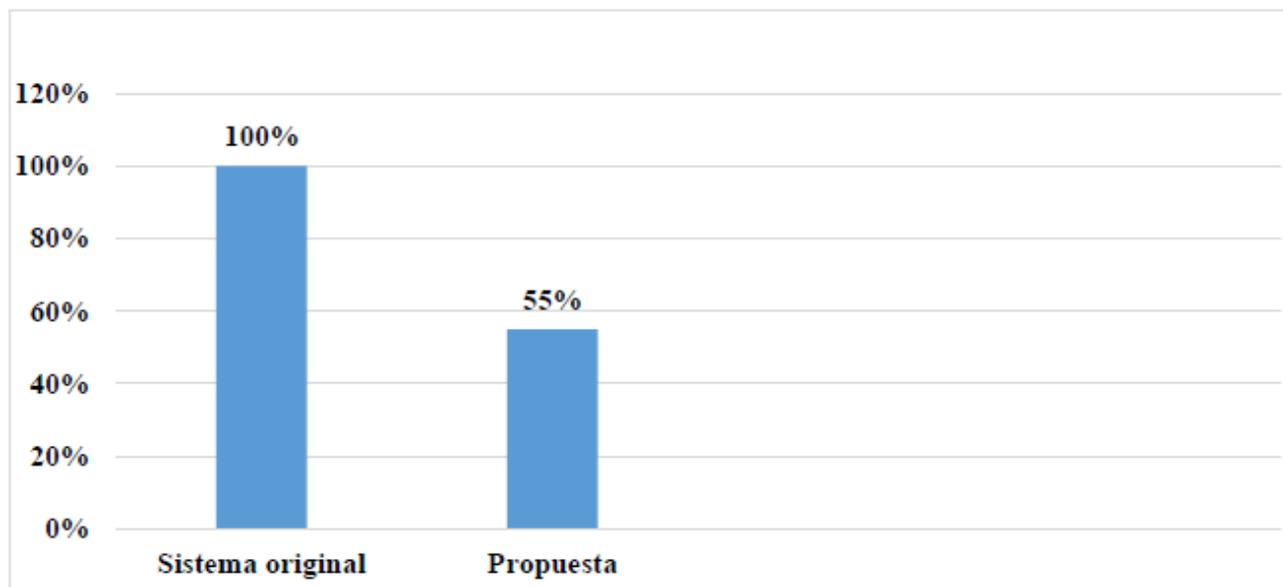
JORGE ANDRÉS ROSAS ROSAS (1.023.954.484)

Ítem	Capítulo y Actividades	Cantidad Obra	UND	MANO DE OBRA		MATERIALES		Vr. a.p.u	Costo parc.	Costo x cap.
				Vr. Unitario	Vr. Parcial	Vr. Unitario	Vr. Parcial			
I	Propuesta									
1.1	Accesorios PVC	31,91	UND	\$70.546	\$70.546	\$ 39.850	\$ 39.850			
								\$151.771	\$151.771	\$ 151.771
1.2	Tubería PVC	8,62	ML	\$70.546	\$70.546	\$ 9.862	\$ 9.862			
II	A.I.U	30,00	%							
2.1	Administración	20,00	%						\$ 28.430	\$ 28.430
2.2	Imprevistos	5,00	%						\$ 7.107	\$ 7.107
2.3	Utilidad	5,00	%						\$ 7.107	\$ 7.107
TOTAL PROPUESTA										\$ 194.415
TOTAL										\$ 194.415

Cálculo del porcentaje y ahorro de la propuesta

Costo total del sistema Ekomuro H ₂ O existente	Costo del módulo propuesto del Ekomuro H ₂ O
\$ 350.000	\$ 194.415
Porcentaje	Porcentaje
100%	55.54%
Ahorro del Sistema Actual vs Propuesta	
\$ 155.585	

Elaboración Propia



Elaboración Propia

Toma de tiempo: elaboración del modulo

Paso 1: se marca el centro con una broca degalda de la botella para perforarla



Elaboración Propia

Paso 2: ya perforado el centro de la botella se coloca la sierra correspondiente para hacer el agujero.



Elaboración Propia

Paso 3: ya colocada la sierra de 7/8" se perfora la base de la botella para conformar el agujero.



Elaboración Propia

Paso 4: este es el resultado de la perforación de la botella y con esta sierra el agujero queda listo para soldarle la tubería



Elaboración Propia

Paso 5: se arma la base conformada previamente medido y cortado sus componentes para despuest soldarlo



Elaboración Propia

Paso 6: despues de la base se hace el arranque del modulo con sus componentes y se solda



Elaboración Propia

Paso 7: despues de tener el arranque del modulo y las botellas perforadas soldadas se instala la unión previamente armada



Elaboración Propia

Paso 8: finalmete se instala la segunda fila de botellas y se solda el rebose del modulo previamente ensamblado



Elaboración Propia



Prototipo ESC 1:1



Elaboración Propia

Primer llenado del prototipo





Lugar de instalación caso de estudio vivienda clima frio





Instalación fuente de abastecimiento

Paso 1: se corta el tubo de 2" y se instala la Tee y la válvula de 2"



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Elaboración Propia

Instalación fuente de abastecimiento

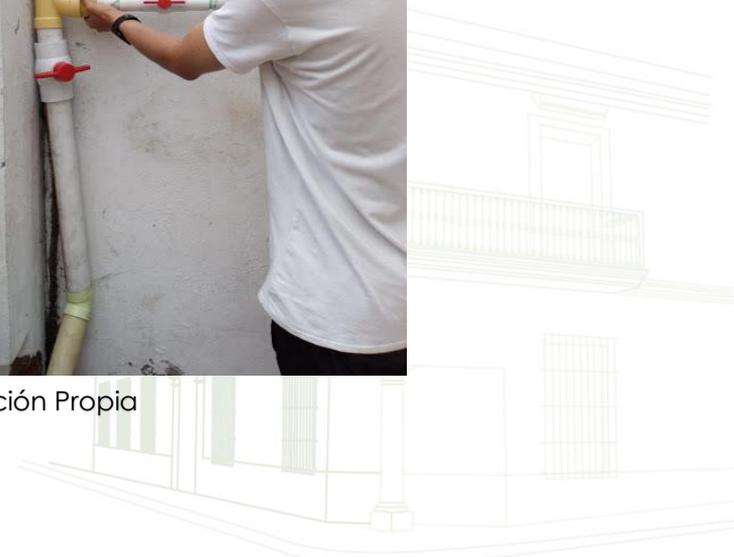
Paso 2: instalación del filtro separador de sedimentos



Elaboración Propia



Elaboración Propia



Instalación fuente de abastecimiento

Paso 3: instalación del prototipo

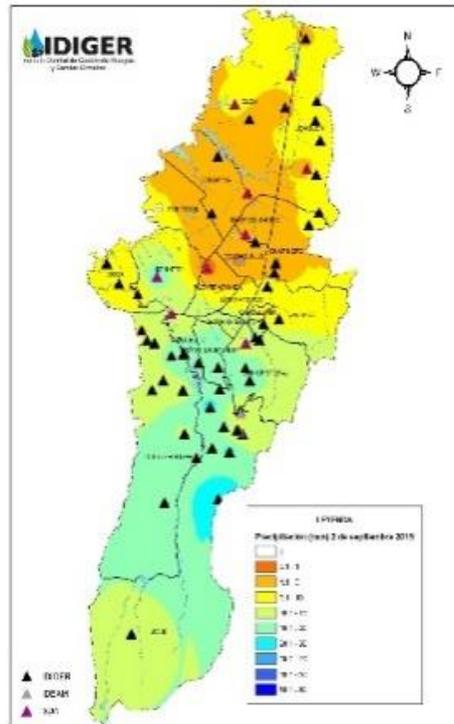


Elaboración Propia



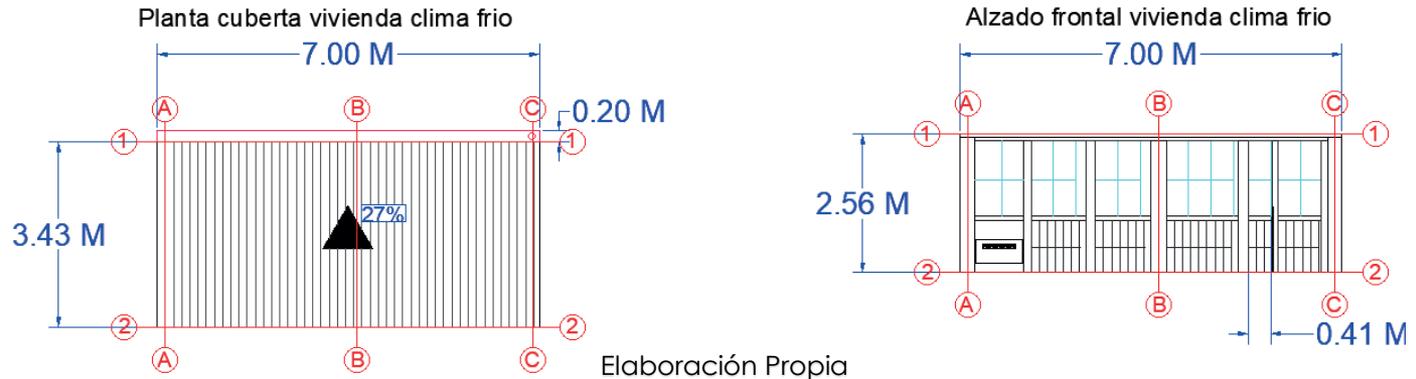
Elaboración Propia

Precipitación en mm del 02 de septiembre



Recuperado de: Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático [IDIGER] → Sistema de Alertas de Bogotá → Lluvia Diaria y Acumulada Últimos Días

Calculo: ahorro en agua potable



Área: 24.01 M2

FACTURA POR 2 MESES

acueducto AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

30 AÑOS

NT. 899.999.094-1

Datos del usuario
EFRAIN ROSAS CASTILLO
KR 6 30A SUR 33 PI 1 (INMUEBLE)
(CORRESPONDENCIA)

ESTRATO:	3	CLASE DE USO:	Residencial
UND.HABIT/FAMILIAS:	1	UND. NO HABITACIONAL:	0

ZONA: 3 **CICLO:** J3 **ruta:** J33383

Datos del medidor
MARCA: IBERCONTA NÚMERO: D601SIB06084 TIPO: VELO015C DIÁMETRO: 5"

CUENTA CONTRATO 000010218034
Número para cualquier consulta

Factura de Servicios Públicos No. 36975309018
Número para pagos

TOTAL A PAGAR \$ 39.420
Agua + Alcantarillado + Aseo (ver al respaldo)
+ Cobro a terceros (ver al respaldo)

Fecha de pago oportuno NOV/07/2019

Fecha límite de pago para evitar suspensión NOV/13/2019

Datos del consumo

ÚLTIMA LECTURA:	836	CONSUMO (m³)	5
LECTURA ANTERIOR:	831		
FACTURADO CON:	Consumo Normal	Descargue fuente alterna:	0

Últimos consumos m³

Periodo	Consumo (m³)
FEB-ABR	8
ABR-JUN	8
JUN-AGO	7
ULTIMO CONSUMO	5

Promedio m³: 8

Periodo facturado
AGO/06/2019 - OCT/04/2019

RIOS NRO. ÚNICO DE REGISTRO 1-11001000-10 EAB-ESP

Recuperado de:
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]

Calculo: ahorro en agua potable

Equivalencia de agua lluvia en un metro cuadrado	1 mm = 1 L
Litros de agua lluvia en un día	21
Area de cubierta en metros cuadrados	24,01
Litros de agua consumida	5.000
Total agua lluvia caida en litros	511
Almacenamiento total en litros del prototipo	14,25
Diferencia en litros de agua lluvia recolectada	497

Elaboración Propia

Ahorro monetario generado del prototipo	\$ 37.192
Valor consumo de agua potable	\$ 13.050
Ganancia generada	\$ 24.142
Tiempo determinado en meses	6
Proyección de ahorro en 6 meses	\$ 144.852

Elaboración Propia



Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido





Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido



Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido

Bogotá 13 de Octubre de 2019

Señores

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA.

Atención: Arq. José Alcides Ruiz

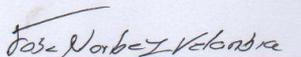
La Ciudad

Ref.: Autorización

Apreciado Señores:

Por la presente me permito autorizar a JORGE ANDRÉS ROSAS ROSAS identificado con la cedula de ciudadanía No 1.023.954.484 de Bogotá, para que pueda publicar las fotografías que me fueron tomadas para la presentación del proyecto que esta efectuando para dicha universidad.

Agradeciendo su amable colaboración, me suscribo muy cordialmente



NORVEY VELANDIA

C.C 93.461.219 de Icononzo, Tolima

Elaboración Propia



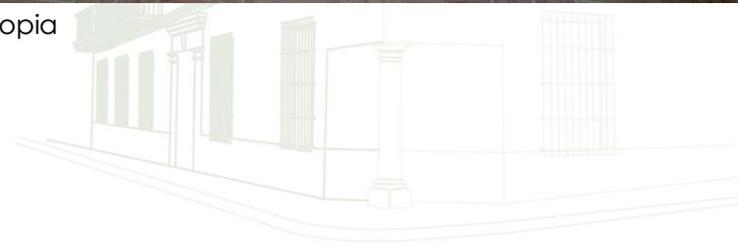


Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido



Elaboración Propia

Elaboración Propia



Proyección instalación caso de estudio vivienda de clima cálido

Encuesta 2019-2S

El objetivo es obtener el punto de vista del instalador que asistió a la solicitud realizada con anticipación para la instalación del prototipo, respondiendo las preguntas que se redactaron en la presente encuesta.

*Obligatorio

1. ¿Cuál cree que es su finalidad? *

Un muy buen exámen
Resultado para la
CCARRMIA

2. ¿Qué tan fácil fue su armado? *

Marca solo un óvalo.

- Muy difícil
 Difícil
 Ni fácil ni difícil
 Fácil
 Muy fácil

3. ¿Cuánto tiempo se gastó en ejecutar el armado? *

2 Horas

4. ¿Cuánto cree que cuesta? *

Marca solo un óvalo.

- \$ 185.000
 \$ 350.000
 \$ 450.000
 \$ 500.000

5. ¿Recomendaría la propuesta? *

Marca solo un óvalo.

- No lo recomendaría
 Probablemente lo recomendaría
 Lo recomendaría
 Si lo recomendaría

6. ¿Porqué lo recomendaría? *

es muy útil para el
consulta Diferencial y
para el campo

7. ¿Qué probabilidad existe que replique la propuesta en su vivienda urbana o rural? *

Marca solo un óvalo.

- Nada probable
 Poco probable
 Probable
 Muy probable
 Totalmente probable

8. ¿Porqué lo replicaría? *

por que un buen
sostenimiento para el
Ser Humano

Con la tecnología de
Google Forms

Conclusiones

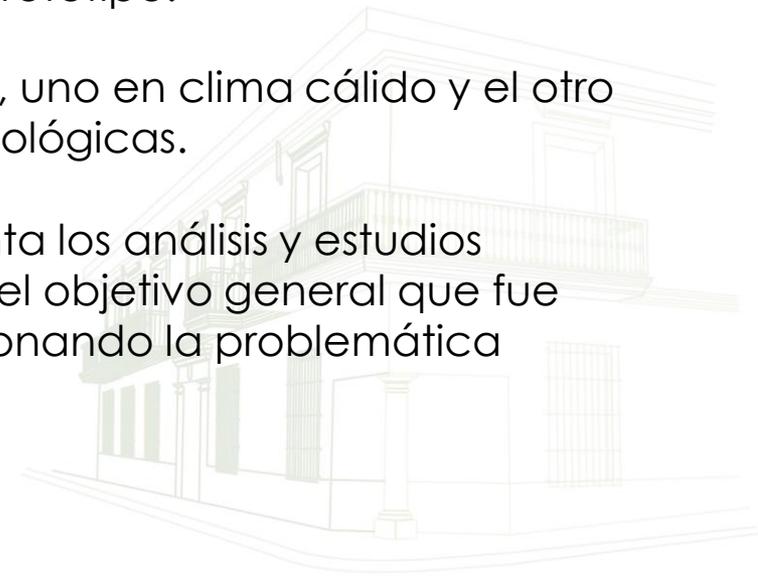
Para concluir, en el trabajo investigativo se dio cumplimiento a los objetivos planteados al inicio trazando la ruta de ejecución del prototipo.

Se analizó el funcionamiento del sistema original ejecutando el modelo en escala real en el cual se identificaron los elementos que lo componen.

Se realizó una matriz comparativa de los antecedentes y los referentes determinando las variaciones comparadas con el prototipo.

Se implementó el prototipo en dos casos de estudio, uno en clima cálido y el otro en clima frío, se determinaron sus variaciones climatológicas.

Finalmente, se diseñó el prototipo teniendo en cuenta los análisis y estudios comparativos realizados, dando cumplimiento con el objetivo general que fue generar un mejoramiento al sistema Ekomuro solucionando la problemática identificada y optimizando su proceso constructivo.



Bibliografía

- EcolInventos. (2014). Rain Drops, o como embotellar agua de lluvia. Recuperado 5 de mayo de 2019, de <https://ecoinventos.com/rain-drops-o-como-embotellar-agua-de-lluvia/>
- EcolInventos. (2018). Raindrop; el recolector de agua de lluvia con grifo incorporado y ajustable a tuberías. Recuperado 5 de mayo de 2019, de <https://ecoinventos.com/raindrop/>
- Instituto de Hidrología, M. y E. A. (IDEAM). (2019). Precipitación diaria en la sabana de Bogotá. Recuperado 25 de octubre de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/precipitacion-diaria-en-la-sabana-de-bogota>
- Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático. (2019). Lluvias Diaria y Acumulada - SIRE. Recuperado 21 de mayo de 2019, de <https://www.sire.gov.co/web/sab/lluvias-Diaria-Acumulada>
- Martínez, J., y Mestizo, W. (2018). Mejoramiento al sistema de recolección de aguas lluvias (SCALL). Recuperado de <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5057>
- Melo, A. (2018). Evaluación del sistema de captación y aprovechamiento del agua lluvia implementado en el aeropuerto internacional el dorado de Bogotá. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/29211>
- Narváez, M. (2012). Octo: diseño de un sistema para el aprovechamiento de aguas lluvias en la comunidad del Muchuelo Bajo como fuente alternativa de agua potable. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/16244#.XXJgOt8rmlI.mendeley>
- Sastoque, A. (2014). Diseño de un sistema de captación y aprovechamiento de aguas lluvias como alternativa de ahorro de agua potable en la universidad libre de Colombia, sede bosque popular, bloque p y cafetería. Recuperado de [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11231/proyecto de grado Angie hasley correa sastoque \(1\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11231/proyecto%20de%20grado%20Angie%20hasley%20correa%20sastoque%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Suárez, J., García, M., y Mosquera, R. (2000). Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia. Recuperado de <http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalhoH.pdf>



¡GRACIAS!





67

ANOS

UNA

EXPERIENCIA

de Vida

