



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

70 Años
apostándole
a tu futuro



PBX: 444 56 11

Dirección Carrera 78 No 65-46 Robledo
Medellín-Colombia
www.colmayor.edu.co



Alcaldía de Medellín
Cuenta con vos

MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

8a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería Y Construcción Sostenible
08 al 11 de Noviembre de 2016

ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MORTEROS CONFECCIONADOS CON AGUA LLUVIA DEL VALLE DE ABURRA

Integrantes:

Julián David Naranjo Bustamante
Esteban Montaña Saldarriaga
Juan Camilo Cardona Londoño
Fabián Humberto Salazar Suarez

Asesores:

Ismael Castrillón Gómez
Carlos Andrés Medina Restrepo
Ubany De Jesús Zuluaga De Los Ríos

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El agua es un recurso indispensable para la subsistencia del hombre y de casi toda la vida en el planeta tierra, cada vez es más limitada por no ser un recurso renovable y es utilizado en la mayoría de las actividades del hombre; Una de esas actividades es la construcción la cual genera una gran demanda de agua por sus múltiples actividades que requieren de este vital recurso.



Impacto ambiental generado por la industria de la construcción a nivel mundial

Fuente (WorldGBC, 2008)

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

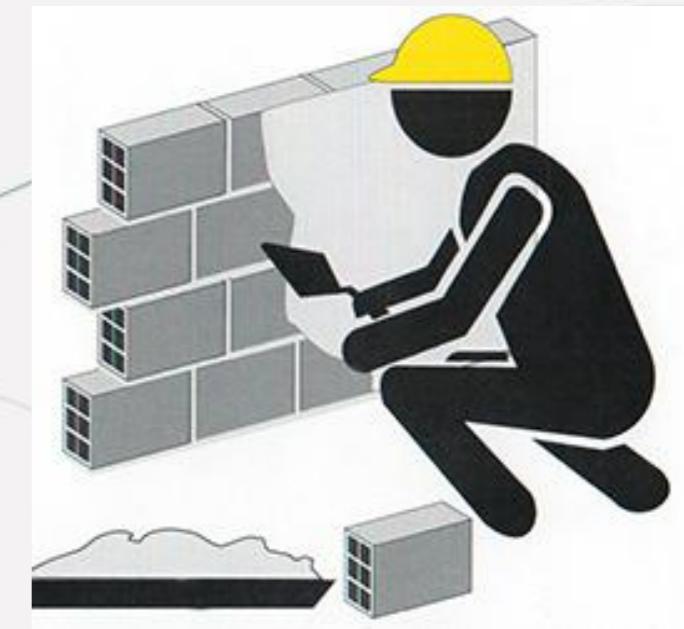
El mortero es un material compuesto de (aglomerante, agregados fino granulares y agua), empleado en la construcción Y el agua cumple la función de aglutinar el aglomerante y los agregados finos para formar una pasta blanda, que en el proceso de secado necesita del rocío de más agua para realizar un adecuado fraguado.



Tomado de:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin__17_mampostera_confinada.html



Tomado de:
<http://www.minersol.com.co/MORTERO%20SECO%20IMPERMEABILIZADO%20MSI%20175.html>



Tomado de:
<http://www.minersol.com.co/MORTERO%20SECO%20Y%20PAÑETE%20TIPO%20S-125.html>

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Estudios ya realizados en la ciudad de Medellín por el docente Carlos Andrés Medina Restrepo, han demostrado que las propiedades de las aguas lluvia cumplen para su utilización en la elaboración de concretos, contribuyendo a disminuir la utilización de agua potable, recurso que cada día escasea más en nuestro planeta, orientados en estos estudios nos enfocamos en dar más profundidad al tema y realizar una análisis de resistencia a la compresión en morteros confeccionados con agua lluvia del valle de aburra, teniendo como resultado las zonas donde el agua lluvia es más adecuada para la utilización en la elaboración de morteros.



MEDELLÍN SOSTENIBLE

Tomado de: <http://destinocolombia.com/medellin/>

¿Cuál es la resistencia a la compresión alcanzada en morteros confeccionados con aguas lluvia del valle de aburra, comparado con morteros confeccionados con agua potable?

OBJETIVO

Analizar la resistencia a la compresión de los morteros confeccionados con aguas lluvia del valle de Aburra comparados con morteros confeccionados con agua potable.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recolectar aguas lluvias de las zonas sur, centro y norte del valle de aburra.
- Caracterizar la calidad del agua potable y de las aguas lluvias de las zonas críticas norte, centro y sur del valle de Aburra; mediante la norma NTC 3459
- Determinar la resistencia a la compresión del mortero confeccionado con aguas lluvias de las zonas críticas, sur, centro y norte del valle de Aburra y la del mortero confeccionado con agua potable.

METODOLOGÍA

- Recolectar aguas lluvias de las zonas sur, centro y norte del valle de aburra.

Herramienta:



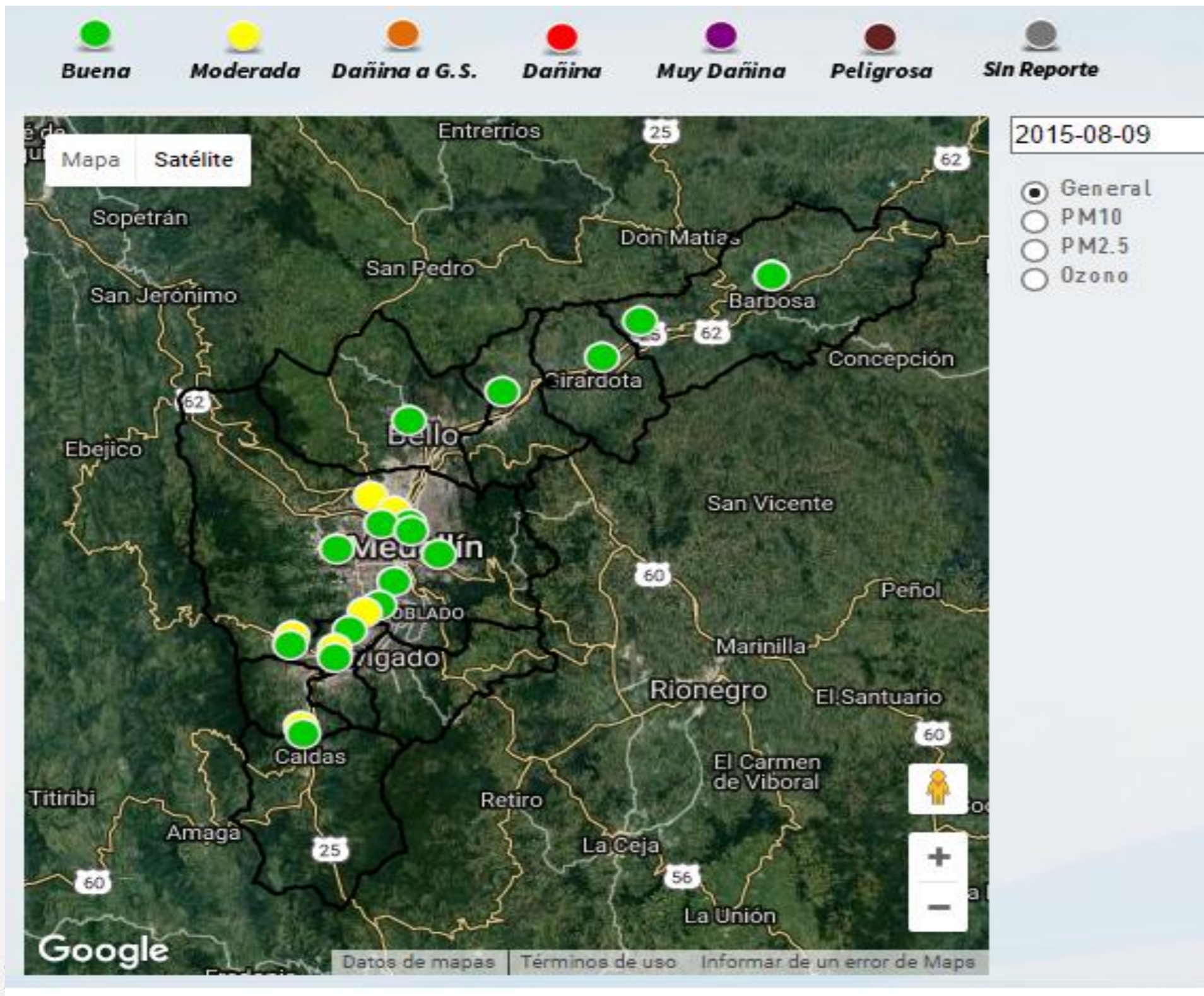
Para su recolección

Tomado de: <http://plasticosflorida.com.ar/pf/seccion/baldes>



Para su almacenamiento

Tomado de : http://sandiego.anunico.com.ve/anuncio-de/hogar_jardin/botellones_plasticos_de_19lts_para_agua_potable-10592100.html



MONITOREO DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRA

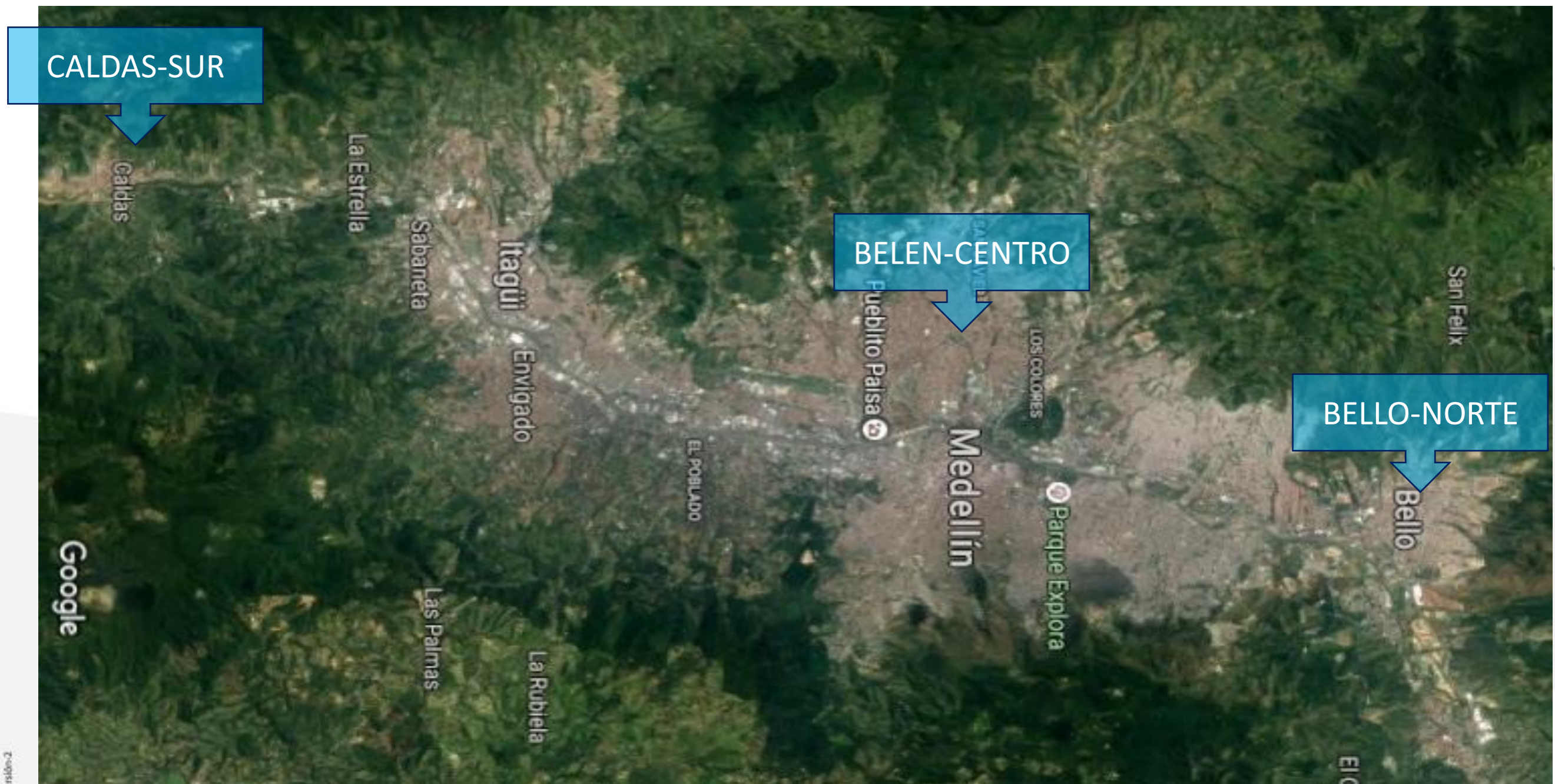
SUR: MODERADO

CENTRO: MODERADO

NORTE: BUENA

Tomado de: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. <http://www.metropol.gov.co>

ZONIFICACIÓN



Tomado de: www.maps.google.com.co

ENSAYOS DE LABORATORIO

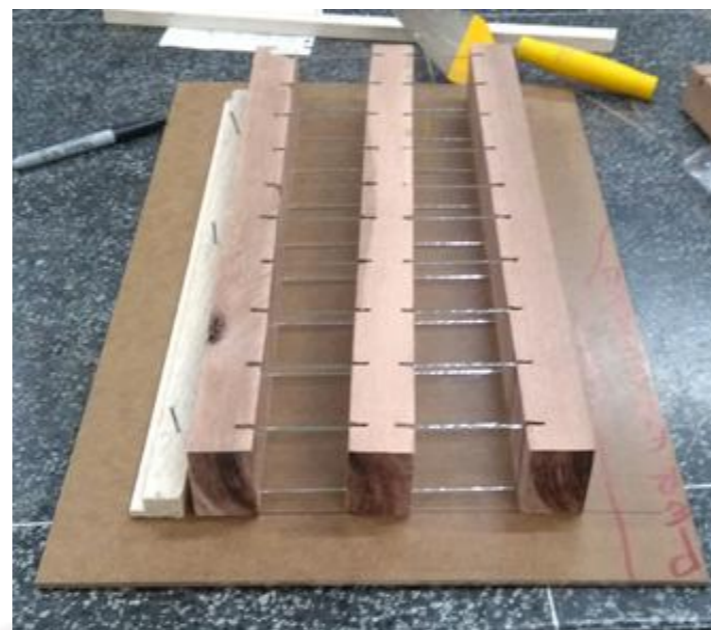


Tomado de: http://www.colmayor.edu.co/uploaded_files/images/avance_laboratorio_de_suelos2_k6q3j.jpg

- **Conocer el correcto funcionamiento del equipo necesario para llevar a cabo este ensayo.**



Prensa Hidráulica Eléctrica Digital



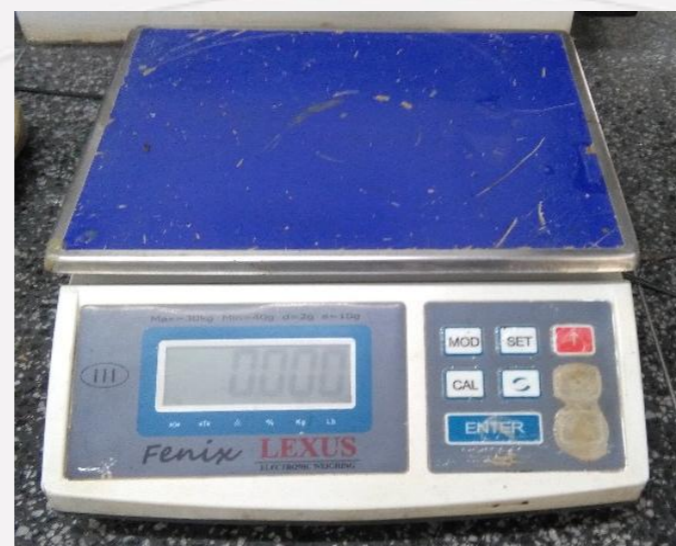
Molde para Cubos



Juego de Tamices



Probeta



Balanza Digital

FUENTE: Propia.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

- **Caracterizar la calidad del agua potable y de las aguas lluvias de las zonas críticas norte, centro y sur del valle de Aburra; mediante la norma NTC 3459.**

EN PROCESO

- **Determinar la resistencia a la compresión del mortero confeccionado con aguas lluvias de las zonas críticas, sur, centro y norte del valle de Aburra y la del mortero confeccionado con agua potable.**
 - BASADOS EN LA N.T.C. 220.

- **Dosificación para el mortero (1:4)**

Cantidad de material por muestra para 32 cubos

zona	Dosificación	Cemento kg/m ³	Arena m ³	Agua litro/m ³
Norte	1:4	0.425	1.850	0.242
Centro	1:4	0.425	1.850	0.242
Sur	1:4	0.425	1.850	0.242
Potable	1:4	0.425	1.850	0.242

- **Granulometría del agregado fino.**

Peso de la muestra: 1000 gr.

Tamiz	Masa Retenida (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
N° 4	24	2,4	2,4	97,6
N° 8	152	15,2	17,6	82,4
N° 16	216	21,6	39,2	60,8
N° 30	174	17,4	56,6	43,4
N° 50	286	28,6	85,2	14,8
N° 100	0	0	85,2	14,8
N° 200	9,6	9,6	94,8	5,2
Fondo	52	5,2	100	0
Sumatoria	1000			

- **Características del agregado fino.**

Modulo de finura = 2,86

Clasificación = Arena Gruesa.

**Contenido de
materia orgánica = Bajo**

Clasificación	Módulo De Finura
Arena Gruesa	2,5 – 3,5
Arena Fina	1,5 – 2,5
Arena Muy Fina	0,5 – 1,5

- **Tipo de cemento usado** = Cemento argos tipo 1, uso general.

Especificaciones Técnicas



Tomado de:
https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJA14/images/ja14_update_e2902.jpg

PARÁMETROS QUÍMICOS	ESPECIFICACIONES ARGOS	NTC 321 Tipo I	ASTM C-1157 TIPO GU.
Óxido de magnesio, MgO, máximo (%)	6.00	7.00	–
Trióxido de azufre, SO ₃ , máximo (%)	3.50	3.50	–
PARÁMETROS FÍSICOS	ESPECIFICACIONES ARGOS	NTC 121 Tipo I	ASTM C-1157 TIPO GU.
Fraguado inicial ⁽¹⁾ , mínimo (minutos)	45	45	45
Fraguado final ⁽¹⁾ , máximo (minutos)	420	480	420
Expansión autoclave, máximo (%)	0.8	0.8	0.8
Expansión en agua ⁽²⁾ , máximo (%)	0.02	–	0.02
Resistencia a 3 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	9.0	8.0	13.0
Resistencia a 7 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	16.0	15.0	20.0
Resistencia a 28 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	26.0	24.0	28.0
Blaine, mínimo (cm ² /gr)	2800	2800	–

(1) Ensayo con aguja de Vicat según NTC 118 (ASTM C191)

(2) Ensayo en barras de mortero a 14 días según NTC 4927 (ASTM 1038)

(3) Ensayo a compresión sobre cubos de mortero con arena normalizada según NTC 220 (ASTM C109)

Tomado de:

<http://www.argos.co/Media/Colombia/images/Ficha%20Técnica%20Cemento%20Gris%20de%20Uso%20General.pdf>

Resultados a la compresión de morteros confeccionados con agua lluvia y agua potable.

Edad en días	zona	Cubo N°	Carga de Falla en KN	Carga de Falla Kgf	Área en Cm2	Peso del cubo en g	Resistencia a compresión en kgf/cm2	Resistencia Promedio en kgf/cm2
7	NORTE	1	22.3	2273.9	27.0	306	84.1	82.6
	NORTE	2	21.5	2192.4	27.6	316	79.5	
	CENTRO	15	22.7	2314.7	27.1	302	85.5	
	CENTRO	16	20.4	2080.2	26.5	302	78.4	
	SUR	29	23.4	2386.1	27.6	320	86.6	
	SUR	30	22	2243.3	27.6	314	81.4	
14	NORTE	3	22.9	2335.1	28.6	308	81.6	92.0
	NORTE	4	23.1	2355.5	27.0	316	87.1	
	CENTRO	17	23.6	2406.5	27.0	304	89.0	
	CENTRO	18	30.3	3089.7	27.0	300	114.3	
	SUR	31	24	2447.3	28.1	310	87.1	
	SUR	32	25.5	2600.2	28.1	310	92.7	
28	NORTE	7	35	3569.0	28.1	311	127.1	133.1
	NORTE	8	35.6	3630.1	27.0	307	134.3	
	CENTRO	21	37.5	3823.9	27.0	292	141.4	
	CENTRO	22	36.8	3752.5	27.6	298	136.2	
	SUR	35	36.1	3681.1	28.1	317	131.1	
	SUR	36	35.5	3619.9	28.1	317	128.9	
56	NORTE	11	48.3	4925.2	27.0	309	182.1	185.3
	NORTE	12	56.2	5730.7	27.6	308.4	207.9	
	CENTRO	25	58.4	5955.0	27.6	320.6	216.1	
	CENTRO	26	48.8	4976.1	28.1	311.6	177.1	
	SUR	39	45.3	4619.2	27.0	304	171.1	
	SUR	40	43.4	4425.5	28.1	304.7	157.5	

Resultados a la compresión de morteros confeccionados con agua lluvia y agua potable.

	EDAD 7	EDAD 14	EDAD 28	EDAD 56
norte	81.8	84.4	130.7	195.0
centro	82.0	101.7	138.8	196.6
sur	84.0	89.9	130.0	164.2
potable	109.6	125.1	232.5	255.9

CONCLUSIONES

Al ser un elemento que recibe poca parte de la carga estructural se puede concluir que si este alcanza el 60% de la resistencia que debería alcanzar cuando es confeccionado con agua potable es valido su uso para la construcción.

Si el elemento confeccionado al momento de ser instalado en una obra gris no muestra patologías y evidencia un buen acabado sigue avalando su uso en la construcción.

Al día 56 el elemento confeccionado no presenta ninguna patología.

Dependiendo la locación de recolección y la calidad de aire de dicho lugar los elementos demuestran cambios en su resistencia, informando que se presentan mejores resultados en la zona norte del valle de aburra en las fechas que se dio recolección al agua.

GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento
Olgalicia Palmett Plata
Noviembre de 2016

