

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

RESOLUCIÓN No. **1184**
(27 MAY 2015)

**POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCION No. 0415 DE 2005,
REGLAMENTACION DEL USO Y APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DEL RÍO
FORTELECILLAS, JURISDICCION DE LOS MUNICIPIOS DE NEIVA Y TELLO,
DEPARTAMENTO DEL HUILA**

El Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena -CAM- en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, en especial las conferidas en la ley 99 de 1993 y la Resolución No. 1719 DE 2012 y,

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución No. 0415 del 31 de marzo del 2005, emanada de la Dirección General de la CAM, se reglamentó la corriente de uso público denominada Río Fortalecillas que discurre por los municipios de Tello y Neiva en el Departamento del Huila, conforme al cuadro de reparto y asignación de caudales y porcentajes, así:

- ✓ Total caudal de oferta para distribuir: 3150 Litros por segundo (lps).
- ✓ Acueducto de Fortalecillas, caudal 50 lps.
- ✓ Interior cuenca uso agropecuario, caudal 1416 lps.
- ✓ Canal primera derivación primera izquierda, denominada La Florida, Caudal 1264 lps.
- ✓ Otros fuera de la cuenca, caudal 270 lps.
- ✓ Caudal Ecológico, caudal 150 lps.

La publicación en el Diario oficial fue mediante No. 46042 de fecha Septiembre 25 de 2005.

La Dirección Territorial Norte realizó seguimiento al caudal antes de cualquier derivación, a la corriente Río Fortalecillas el día 06 de Abril de 2015, arrojando un caudal de 4.827,4 lps, utilizando el molinete.

Se tiene igualmente un historial de los aforos antes de la primera derivación del Río Fortalecillas, así:

Fecha	Antes del canal denominada La Florida
07/02/2010	3281,4 LPS
02/05/2010	4098.6 LPS
16/05/2010	3255.7 LPS
06/06/2010	5651.3 LPS
06/04/2015	4827,4 LPS

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

La fuente hídrica Río Fortalecillas está definida así:

Punto inicial (nacimient): 905652E – 820457N, altura 3400 msnm.
 Vereda: El Cadillo
 Municipio: Tello - Huila
 Punto final (desembocadura al Río Magdalena): 868796E – 828782N, altura 397 msnm.
 Vereda: Fortalecillas
 Municipio: Neiva – Huila.
 Longitud: 98.22 kilómetros.

Según estudio hidrológico, con información de las estaciones meteorológica del IDEAM, para el río Fortalecillas, se tiene que para el 90% del tiempo se tendrá un Caudal de 4150 litros por segundo.

Modelación Hidrológica de la Subcuenca de Río Fortalecillas y Otros Directos al Magdalena.

Con el propósito de priorizar medidas de adaptación frente al cambio climático, se aplicó la herramienta WEAP (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua); se modelaron 15 corrientes hídricas tributarias directas e indirectas al río Magdalena. El modelo considera las demandas existentes tanto para consumo humano (población urbana y rural), como la demanda de agua para la agricultura.

La modelación hidrológica se desarrolló con el método lluvia-escorrentía de la humedad del suelo en WEAP, que representa los diferentes fenómenos hidrológicos de la cuenca, determinando la evapotranspiración, escorrentía superficial, flujo sub-superficial, percolación, y flujo base.

Área de estudio: La cuenca del río Fortalecillas y Otros

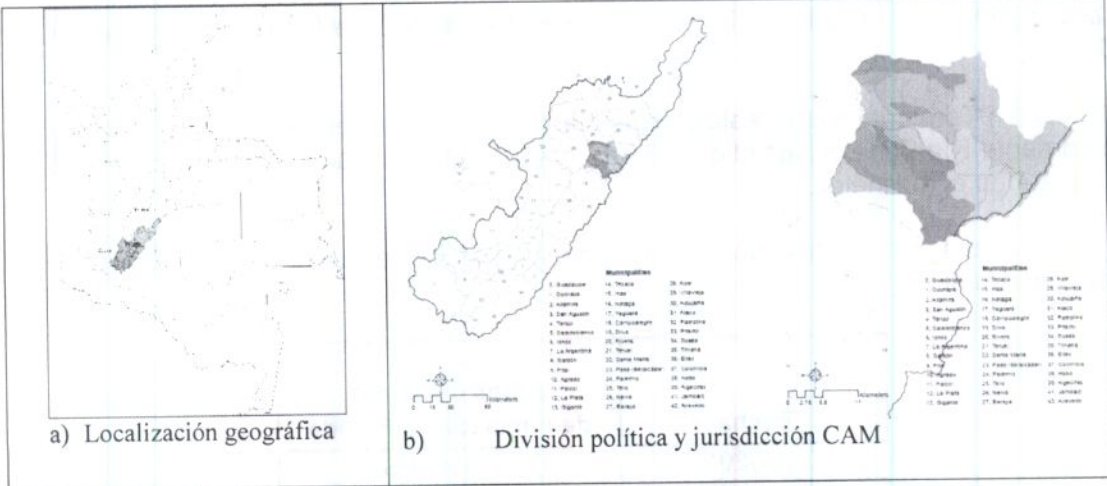


Figura 1 Localización geográfica de la cuenca del río Magdalena

Representación de la cuenca en WEAP

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Se desarrolló un modelo participativo y analítico basado en la herramienta de modelación hidrológica bajo escenarios de cambio climático, el cual permite evaluar variedad de escenarios que exploran los cambios físicos en el sistema, como nuevos embalses o acueductos, políticas que afectan el crecimiento de la población o los patrones de uso del agua, el uso del suelo, cambios en cobertura vegetal y efectos de cambio climático. Pese a la carencia de datos y las limitaciones de información, el modelo WEAP permite realizar los análisis utilizando la información disponible. El modelo busca generar y evaluar escenarios futuros (proyectados al año 2050), para generar estrategias adecuadas de adaptación frente al cambio climático, con el objetivo de orientar a los usuarios en la toma de decisiones dirigidas a priorizar dichas medidas.

La construcción del modelo

La modelación hidrológica se desarrolló con el método lluvia-escorrentía de la humedad del suelo en WEAP, que representa los diferentes fenómenos hidrológicos de la cuenca, determinando la evapotranspiración, escorrentía superficial, flujo sub-superficial, percolación, y flujo base. La subcuenca del río Las Ceibas, río Fortalecillas y Otros fue modelada a escala de microcuenca, con bandas de elevación cada 500 metros, configurando así un total de 122 unidades hidrológicas (Figura 2). Se modelaron las corrientes hídricas; las corrientes principales, las corrientes tributarias directas e indirectas al río Magdalena. Se evaluaron las demandas de agua asociadas al consumo humano en las principales ciudades y centros poblados asentados en la cuenca y 9 coberturas vegetales: páramo, bosque, pastos, café, arroz, cultivos agrícolas, zonas urbanas, suelo desnudo, aguas abiertas a partir de información de coberturas suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Alto Magdalena (CAM) actualizada al año 2010.

Se consideró información de 15 estaciones pluviométricas de IDEAM cuyos rangos de elevación van desde 429 msnm hasta 1580 msnm. El periodo de información es de enero de 1970 a julio del 2011 con un intervalo de tiempo diario, y se aplicó un método de regionalización de la precipitación, para cada unidad hidrológica. Se emplearon 4 estaciones climatológicas del IDEAM con datos de temperatura para un periodo de 1970 al 2010; y a partir de estos datos, se obtuvo los promedios mensuales, para cada estación. Con procedimientos geo-estadísticos de interpolación (*Inverse Distance Weight-IDW*), se generaron series mensuales de temperatura, a las cuales se les aplicó el gradiente de temperatura para cada una de las unidades hidrológicas.

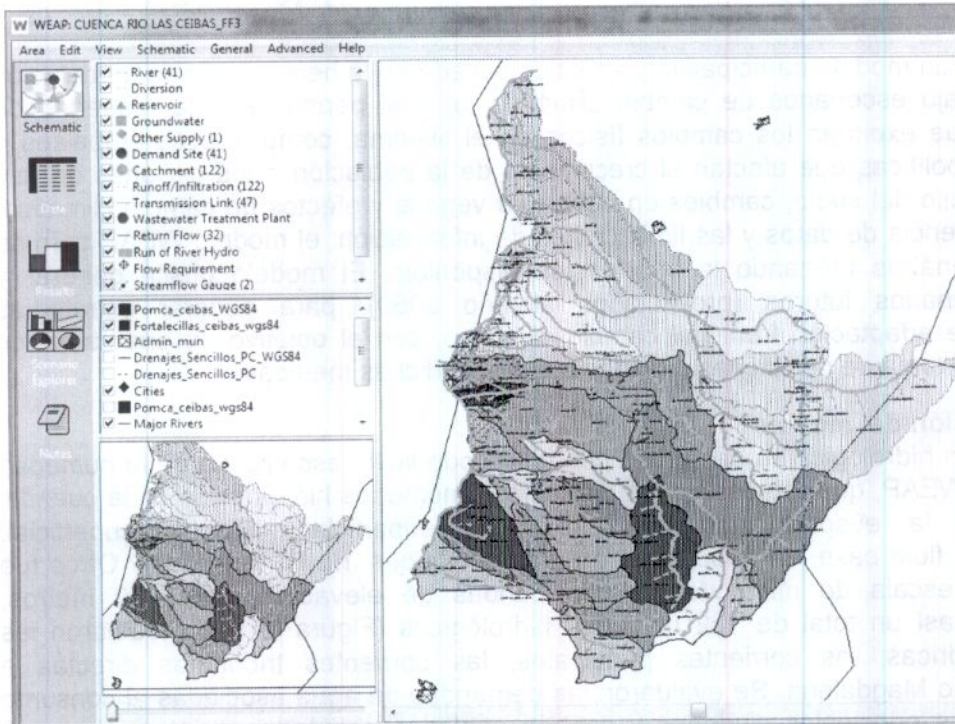


Figura 2. Esquema de modelación de la cuenca del río Las Ceibas, río fortalecillas y Otros en WEAP

Ajuste de los parámetros del modelo

Los modelos son una representación de la realidad, y específicamente en hidrología simulan el ciclo hidrológico en una cuenca hidrográfica obteniéndose así, la representación de caudales y operaciones de obras de infraestructura hídrica que sean similares a series históricas. Para que esto se logre con éxito, se recurre a ajustar parámetros hidrológicos de calibración. La calibración se efectuó con datos de la estación medidora de caudal El Guayabo 211708 del IDEAM (Figura 3).

Los parámetros ajustados en el modelo hidrológico son: coeficiente de cultivo (kc), factor de resistencia a la escorrentía (RRF), conductividad hidráulica en la zona de raíces (RZC), la conductividad hidráulica en la zona profunda (DC), la dirección preferencial del flujo (PFD), capacidad de retención de humedad en la capa superior (SWC) y en la capa profunda (DWC).

La calibración fue evaluada a través de tres métricas estadísticas de desempeño: el índice de Nash Sutcliffe - que determina la magnitud relativa de la varianza residual en comparación con la variación de datos observados, el BIAS - que calcula el sesgo de los datos simulados con respecto a los datos observados y el Error Cuadrático Medio (RMSE) el cual mide la diferencia residual agregada entre observados y simulados.

Las métricas de desempeño aplicadas al modelo hidrológico del Río las Ceibas y otros muestran la correlación entre los caudales simulados y observados en las estaciones

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

analizadas. Los índices estadísticos de Nash = -0.09, RMSE = 2.25 y PBIAS = 1.52 evidencian dicha correlación en el punto de la cuenca (Figura 4). El valor de los parámetros de modelación utilizados se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de calibración del modelo de la cuenca del río Las Ceibas y Otros en WEAP. El RRF = 9.6, DC= 2400 mm/mes, DWC= 4200 mm, Z1 = 15%, Z2 Mayores a 1500 msnm = 25%, Z2 Mayores a 1500 msnm = 20%.

Cobertura	Rango kc	RZC (mm/mes)		PFD	SWC (mm)	
		Rango Mayores a 1500 msnm	Rango Menores a 1500 msnm		Rango Mayores a 1500 msnm	Rango Menores a 1500 msnm
Paramo	1	800 - 900	900 - 1000	0.2	2375	2625
Bosque	0.8 - 1.2	800 - 900	900 - 1000	0.15	2250	2500
Pastos	0.8 - 1.1	800 - 900	900 - 1000	0.4	2000	2250
Zonas Urbanas	1	800 - 900	900 - 1000	0.4	2450	2700
Cultivos agrícolas	1.2	800 - 900	900 - 1000	0.3	1750	2000
Café	0.8 - 1.2	800 - 900	900 - 1000	0.3	2000	2250
Arroz	1 - 1.2	800 - 900	900 - 1000	0.7	2000	2250
Glaciares	1.05	800 - 900	900 - 1000	0.6	1750	2000
Aguas abiertas	1	800 - 900	900 - 1000	0.6	1750	2000
Suelo desnudo	1	800 - 900	900 - 1000	0.4	2450	2700

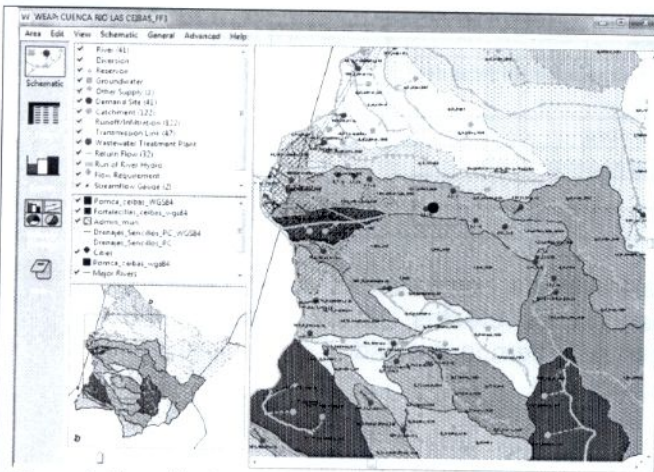


Figura 3. Estación 2111708 El Guayabo (1986-1999) sobre el río Las Ceibas, después de la bocatoma el Guayabo, la cual abastece la ciudad de Neiva

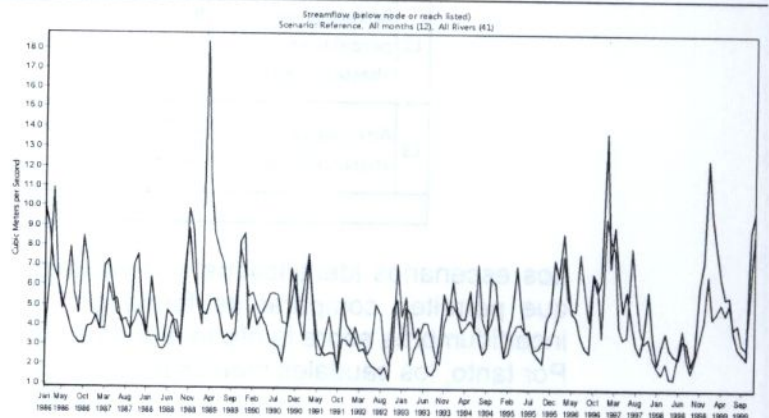


Figura 4. Caudales Caudales simulados y observados del modelo hidrológico para la subcuenca del río Las Ceibas mediante WEAP.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El proceso se inició con el taller de XLRM realizado en Noviembre del 2014, en la que participaron actores claves de la subcuenca Las Ceibas, con un proceso de gestión y manejo de cuenca de aproximadamente 10 años. Como resultado del taller se formularon incertidumbres y se proyectaron estrategias de adaptación que posteriormente se evaluaron en WEAP. Se presenta un total 2 incertidumbres (clima y población) que al ser evaluados en diferentes niveles generan 12 escenarios (Tabla 2). Respecto a las estrategias, se presentan 3 estrategias de adaptación (conservación, reducción de pérdidas en abastecimiento y alternativas de abastecimiento) con 7 diferentes niveles de incidencia las cuales, al ser combinados generan un número de (12x7) 84 casos, evaluados para el periodo futuro 2015-2050 (Tabla 2).

Tabla 2. Incertidumbres y estrategias definidas modelo Las Ceibas y Otros

Incertidumbres "X"				
Xn	Nombre	Categoría	Descripción	Escenario
X1	Clima	Histórico	Suministrado por el IDEAM	4
		Tendencial	Escenario MPI-ESM-MR	
		Menor variabilidad	Escenario CCSM4 R2	
		Mayor variabilidad	Escenario CanESM2 R3	
X2	Poblacion	Bajo	tasa de crecimiento del 0.1%	3
		Medio	tasa de crecimiento del 1.6%	
		Alto	tasa de crecimiento del 3.6%	
<i>Combinación de incertidumbres</i>				12
Estrategias "L"				
Ln	Nombre	Categoría	Descripción	Escenario
L0	Base	Sin estrategia	-	1
L1	Conservacion	Ampliacion de la zona boscosa	De acuerdo a proyección en compra de predios	1
L2	Reducción de pérdidas en abastecimiento	Bajo	Se alcanzarían pérdidas del 35%	2
		Alto	Se alcanzarían pérdidas del 20%	
L3	Alternativas de abastecimiento	R. Magdalena	Bombeo	3
		Pozos profundos	Capacidad de 67 lt/s	
		Captación fortalecillas	-	
<i>Número de Estrategias</i>				7

Los escenarios identificados son visualizados a través de herramientas como Tableau, que permiten comparar de forma gráfica y sencilla los efectos de las estrategias e incertidumbres sobre la oferta hídrica en el horizonte de tiempo simulado. Por tanto, los caudales medios mensuales y anuales son:



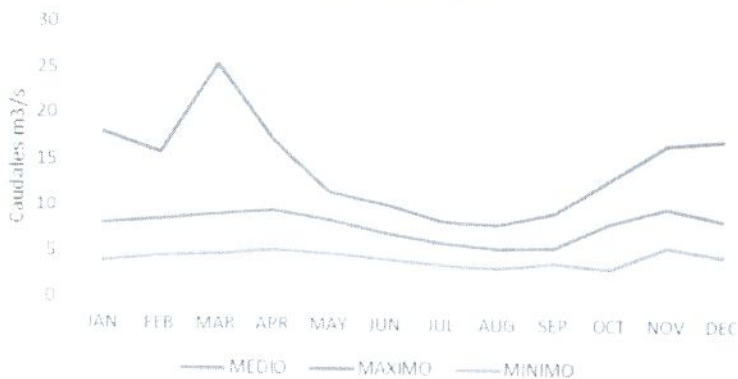
RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 6

Fecha: 09 Abr 14

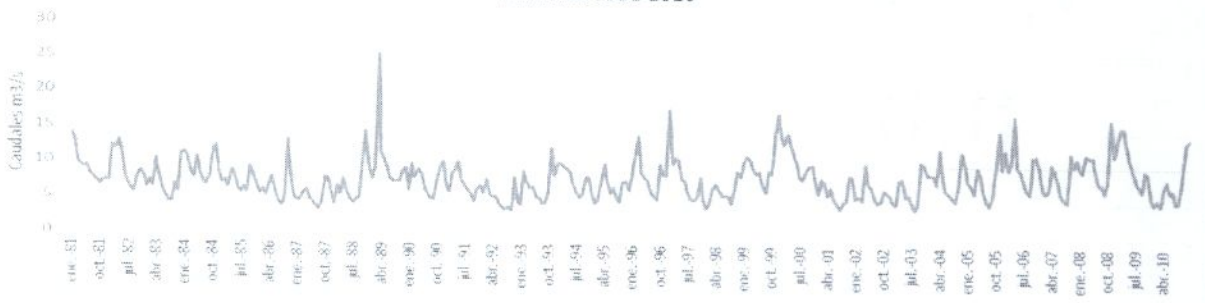
**VALORES MEDIOS MENSUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 1981-2010**



**VALORES MEDIOS ANUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 1981-2010**



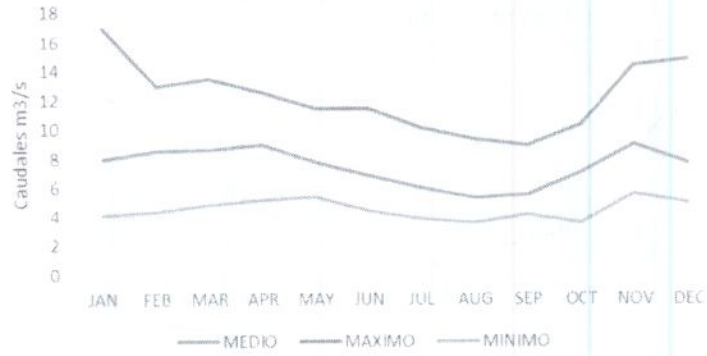
**VALORES MENSUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 1981-2010**



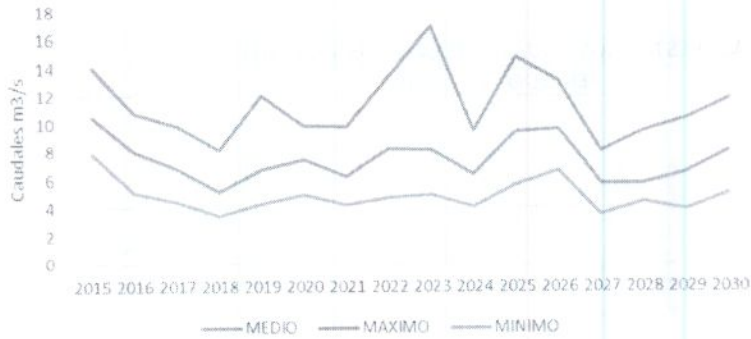
De acuerdo a la herramienta de modelación WEAP, las proyecciones son:

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

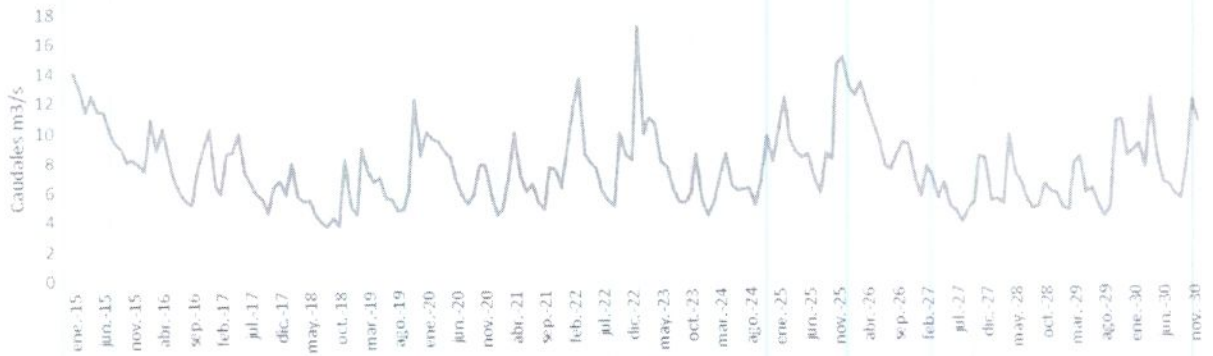
**VALORES MEDIOS MENSUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 2015-2030**



**VALORES MEDIOS ANUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 2015-2030**

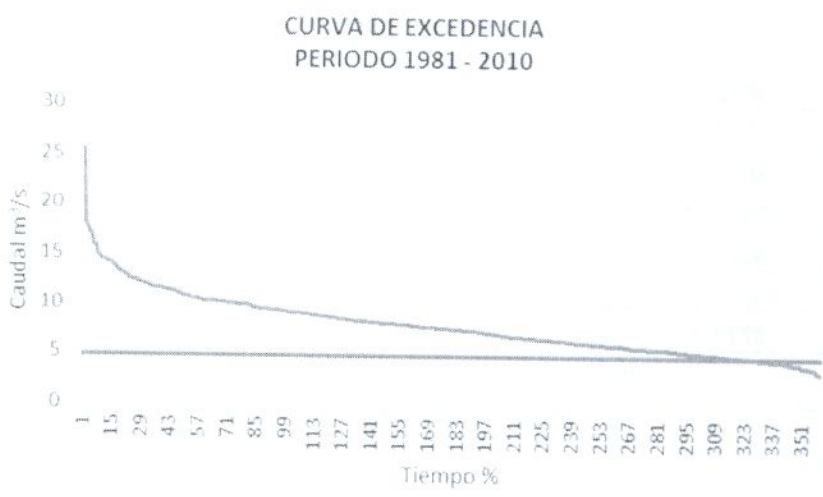


**VALORES MENSUALES DE CAUDALES (M³/SEG)
PERIODO 2015-2030**



 <p>cam COMISIÓN AMBIENTAL DE LA GRAN ÁREA METROPOLITANA ¡Cuida tu naturaleza!</p>	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

La curva de excedencia es:

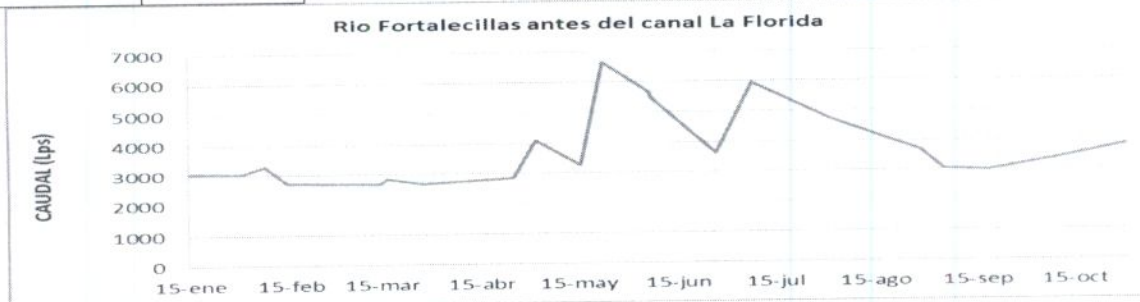


	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Los caudales arrojados en la curva de excedencia en promedio se encuentran por encima de los 4000 litros por segundo.

AFOROS PUNTUALES RIO FORTALECILLAS ANTES DEL CANAL LA FLORIDA - AÑO 2010

FECHA	Caudal LPS
15/01/2010	3072.30
31/01/2010	3040.90
07/02/2010	3281.40
14/02/2010	2712.90
15/03/2010	2667.13
17/03/2010	2842.00
28/03/2010	2667.00
25/04/2010	2849.70
02/05/2010	4098.60
16/05/2010	3255.70
23/05/2010	6657.70
06/06/2010	5651.30
07/06/2010	5459.90
27/06/2010	3625.10
08/07/2010	5928.29
01/08/2010	4739.90
29/08/2010	3672.80
30/08/2010	3603.21
05/09/2010	3035.40
19/09/2010	2999.60
10/10/2010	3373.70
31/10/2010	3832.08
Promedio	3775.76



Como se puede observar, los caudales en promedio están por encima del caudal de distribución tenido en cuenta para la reglamentación del río fortalecillas en el año 2005, que fue de 3150 litros por segundo.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El Decreto 1076 de 2015, especifica lo siguiente:

Artículo 2.2.3.2.2.7:

Igualmente será nula la cesión o transferencia, total o parcial, del solo derechos al uso del agua, sin la autorización a que se refiere el [Artículo 95 del Decreto - Ley 2811 de 1974].

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.6.: Toda concesión implica para el beneficiario, como condición esencial para su subsistencia, la inalterabilidad de las condiciones impuestas en la respectiva resolución. Cuando el concesionario tenga necesidad de efectuar cualquier modificación en las condiciones que fija la resolución respectiva, deberá solicitar previamente la autorización correspondiente comprobando la necesidad de la reforma.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.7.: Para que el concesionario pueda traspasar, total o parcialmente, la concesión necesita autorización previa. El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, podrá negarla cuando por causas de utilidad pública o interés social lo estime conveniente, mediante providencia motivada.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.8.: En caso de que se produzca la tradición del predio beneficiado con una concesión, el nuevo propietario, poseedor o tenedor, deberá solicitar el traspaso de la concesión dentro de los sesenta (60) días siguientes, para lo cual presentará los documentos que lo acrediten como tal y los demás que se le exijan con el fin de ser considerado como nuevo titular de la concesión.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.9.: El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, está facultado para autorizar el traspaso de una concesión, enteramente las condiciones originales o modificándolas”.

La Resolución No. 0415 del 31 de marzo del 2005, en su Artículo Vigésimoprimer o dice: *“La presente reglamentación podrá ser revisada por la autoridad ambiental de oficio o a petición de parte interesada cuando hayan cambiado las condiciones y circunstancias que se tuvieron en cuenta para efectuarla”.*

De acuerdo a lo evaluado anteriormente, se considera viable ampliar por cinco (05) años, o hasta que de oficio o de parte interesada, se ordene revisar de nuevo, la reglamentación del Río Fortalecillas, Resolución No. 0415 del 31 de marzo del 2005, en el mismo caudal de distribución de 3150 litros por segundo, ubicado en la jurisdicción de los Municipios de Tello y Neiva, Departamento del Huila.

Que de conformidad con el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993 la Corporación Autónoma Regional Del Alto Magdalena es competente para modificar esta Resolución. En consecuencia, esta Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, en virtud de las facultades otorgadas por la Dirección General según Resolución 1719 de 2012, acogiendo el concepto técnico emitido por el funcionario comisionado.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Modificar el artículo segundo de la Resolución No. 0415 del 31 de marzo del 2005, en el sentido de ampliar el término de la vigencia de la mencionada resolución, por un periodo de 5 años mas del inicialmente otorgado, contados a partir de la ejecutoria de la presente Resolución.

ARTICULO SEGUNDO: El usuario no puede hacer uso de las aguas concesionadas hasta tanto no realice las obras de captación, las cuales permitan captar el recurso asignado. Por tanto deberá presentar los planos y diseños de las obras de control de caudal, en un término no mayor a 60 días, dando cumplimiento a lo descrito en el Artículo 2.2.3.2.19.5 del Decreto 1076 de 2015.

ARTICULO TERCERO: El caudal concesionado se entrega en la fuente y por consiguiente le corresponde al peticionario captarlo, transportar el recurso y hacer uso eficiente del mismo.

ARTICULO CUARTO: La Distribución del recurso y la Planificación de siembras es responsabilidad del usuario, para lo cual se deberá tener en cuenta la época climática presente.

ARTICULO QUINTO: El beneficiario está obligado a dar cumplimiento al Decreto No. 3930 de 2010, para el manejo de las aguas residuales.

ARTICULO SEXTO: El concesionado deberá dar cumplimiento a lo descrito en el Decreto 1449 de 1977, en lo referente a la protección y conservación de nacimientos y cauces. Igualmente dar estricto cumplimiento a la Ley 373 de 1997 en lo referente al uso eficiente y ahorro del recurso hídrico.

ARTICULO SEPTIMO: El usuario está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir por el proyecto.

ARTICULO OCTAVO: Los beneficiarios deberán dar cumplimiento a todos y cada uno de los demás Artículos especificados en la Resolución No. 0415 del 31 de marzo del 2005.

ARTICULO NOVENO: La Presente concesión no implica el establecimiento de servidumbre en interés privado sobre los predios donde se ubique las obras de captación, conducción y distribución, la constitución de servidumbre que sea necesaria la gestionará el beneficiario de acuerdo a lo preceptuado en el Decreto 1076 de 2015. Las indemnizaciones a que haya lugar por el ejercicio de la servidumbre, así como las controversias que se susciten entre los interesados se regirán por las disposiciones del código civil y de procedimiento civil.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

ARTICULO DECIMO: Una vez publicada la presente resolución en el Diario Oficial, se deberá reportar a la Secretaría General para la actualización de la base de datos y generación de la facturación respectiva.

ARTICULO DECIMO PRIMERO: La Dirección Territorial Norte deberá realizar visita de seguimiento a los predios, luego de quedar ejecutoriada la presente resolución.

ARTICULO NOVENO: El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a la imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2009, previo proceso sancionatorio adelantado por la Entidad ambiental.

ARTÍCULO DECIMO: Remitir copia de la presente Resolución a la Secretaría General y a la Dirección Territorial Norte de la CAM para los fines pertinentes.

ARTICULO DECIMO PRIMERO: La presente resolución rige a partir de su publicación en la Gaceta Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, en el diario oficial y pagina de la Corporación www.cam.gov.co.

27 MAY 2015

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

JUAN CARLOS ORTIZ CUELLAR
Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental

Proyecto: Cbahamon.

