



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Página 1 de 4

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600- 0176 - 2014

28 MAR 2014

POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN 0100-0600-0671 DE 2012 (SEPTIEMBRE 25 DE 2012) MEDIANTE LA CUAL SE REGLAMENTO EN FORMA GENERAL EL USO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO FRAILE, LAS CUALES DISCURREN EN JURISDICCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE FLORIDA, CANDÉLARIA Y PALMIRA EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.

El Director General de la CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC-, en uso de las facultades constitucionales, legales y reglamentarias, contenidas en la Constitución Política, en el Decreto Ley 2811 de 1974, el Decreto Reglamentario 1541 de 1978, la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1640 de 2012, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución 0100 No.0600-0671 del 25 de Septiembre de 2012, se reglamentó en forma general el uso de las aguas del río Fraile.

Que mediante memorandos internos 0630-62494-2013-1 de Septiembre 20 de 2013 y 0630-57146-2013 de Agosto 29 de 2013, la Dirección Técnica Ambiental solicitó a la Oficina Asesora de Jurídica revisar el procedimiento administrativo de reglamentación de corrientes y efectuar los ajustes necesarios que permitan hacer éste más ágil, eficaz, y que responda a las necesidades de los usuarios. Que una vez se realicen los ajustes al procedimiento se efectúe las modificaciones a las reglamentaciones del Río Bolo y Fraile, que compaginen con el nuevo procedimiento.

Que mediante memorando interno No. 0110-62494-02-2013 de fecha Enero 14 de 2014, expedido por la Oficina Asesora de Jurídica, se ajustó el procedimiento corporativo de reglamentación de corrientes de aguas, a los nuevos lineamientos y parámetros establecidos en la Constitución Política de 1991 y en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, (Ley 1437 de 2011), en relación que la función administrativa debe estar al servicio del interés general y se debe desarrollar con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad.

Que con base en la consideración anterior se dispuso:

1. Resolución que ordena la reglamentación. (Resolución Ordenatoria)



RESOLUCIÓN 0100 No. 0600- 0176 - 2014

POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN 0100-0600-0671 DE 2012 (SEPTIEMBRE 25 DE 2012) MEDIANTE LA CUAL SE REGLAMENTO EN FORMA GENERAL EL USO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO FRAILE, LAS CUALES DISCURREN EN JURISDICCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE FLORIDA, CANDELARIA Y PALMIRA EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.

En el Título V del Decreto 1541 de 1978, se hace referencia a la reglamentación del uso de las aguas y declaración de reservas y agotamiento, en el Capítulo I. Según lo señalado en la norma, la reglamentación se realiza con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación. La reglamentación se efectuará cuando se estime conveniente, y puede ser de oficio o a petición de parte, es decir por petición de los interesados.

Una vez realizado el estudio preliminar a que se refiere el artículo 107 del 1541 de 1978, y establecida la conveniencia de la reglamentación, ésta se ordenará mediante Resolución motivada que se publicará conforme lo dispone el Artículo 109 del mismo decreto.

2. Proyecto de distribución de las aguas.

Posteriormente, con base en estudios y visitas, se elaborará un proyecto de distribución de las aguas, el cual debe comunicarse a los interesados en la forma señalada en el artículo 111 de la norma invocada. Esta publicación tiene por objeto permitir que se formulen objeciones por parte de los interesados.

El proyecto de distribución contendrá: Los aspectos generales de la corriente que se reglamenta, el cuadros de distribución de usuarios de manera particular o predial, que se elabora con base en el inventario de usuarios del agua, realizado por la correspondiente Dirección Ambiental Regional, y un cuadro en orden alfabético de los usuarios del área de influencia de la reglamentación de corriente.

Observación: El proyecto que se publica, para que se surta la etapa de objeciones, no contendrá el cuadro de distribución de usuarios de manera particular o predial, ni el cuadro en orden alfabético de usuarios del área de influencia de la reglamentación de corrientes, sino un análisis de balance "demanda - disponibilidad" de agua en el área de influencia de la corriente y los aspectos generales de la corriente que se reglamenta. El esquema de distribución entre los usuarios se elaborará como se ha venido haciendo, pero se tendrá como un documento interno de la corporación, es decir, no hará parte del proyecto de la reglamentación.



RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 - 2014

POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN 0100-0600-0671 DE 2012 (SEPTIEMBRE 25 DE 2012) MEDIANTE LA CUAL SE REGLAMENTO EN FORMA GENERAL EL USO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO FRAILE, LAS CUALES DISCURREN EN JURISDICCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE FLORIDA, CANDELARIA Y PALMIRA EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.

Los lineamientos establecidos en el presente memorando, no están en contra vía de lo dispuesto en la Ley 99 de 1993, ni en lo prescrito en el Decreto-Ley 2811 de 1974 y en el Decreto Reglamentario No. 1541 de 1978, sino que recoge inquietudes y planteamientos expresados por algunas Direcciones Ambientales Regionales y por el Grupo de Recursos Hídricos de la Dirección Técnica Ambiental, que tienen como objetivo fundamental ser más eficientes, eficaces y operativos en el procedimiento de Reglamentación de Corrientes.

Por otra parte se recomienda que la Dirección Técnica Ambiental, ajuste el manual de procedimiento interno de la Corporación conforme a las consideraciones aquí expuestas, y por parte de la Oficina Asesora de Jurídica se ajustará el texto de las resoluciones de las reglamentaciones en revisión, que no contemplan estos lineamientos, previo envío de las mismas por la Dirección Técnica Ambiental."

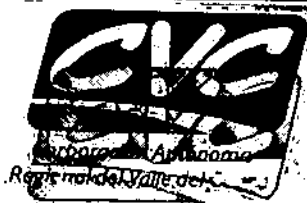
Con fundamento en las consideraciones expuestas, el Director General de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC-,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el artículo primero de la Resolución 0100 No.0600-0671 del 25 de Septiembre de 2012, el cual quedará así:

ARTÍCULO PRIMERO: Reglamentar el aprovechamiento de las aguas de la cuenca del río Fraile, cuyas aguas discurren en jurisdicción de los Municipios de Florida, Candelaria y Palmira en el Departamento del Valle del Cauca, de acuerdo con su caudal disponible, el uso del suelo y demás especificaciones, contenidas en el documento "REGLAMENTACIÓN GENERAL DE LAS AGUAS DEL RÍO FRAILE", que hace parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO: Las demás disposiciones de la Resolución 0100 No.0600-0671 del 25 de Septiembre de 2012, así como el documento denominado "REGLAMENTACIÓN GENERAL DE LAS AGUAS DEL RÍO FRAILE", sin el anexo (Cuadro 13 Distribución General de las Aguas del Río fraile) conservan plenamente su vigencia y validez.



Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100-0600-0176 - 2014

Página 4 de 4

Página 1 de 1

POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCIÓN 0100-0600-0671 DE 2012 (SEPTIEMBRE 25 DE 2012) MEDIANTE LA CUAL SE REGLAMENTO EN FORMA GENERAL EL USO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO FRAILE, LAS CUALES DISCURREN EN JURISDICCIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE FLORIDA, CANDELARIA Y PALMIRA EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.

ARTÍCULO TERCERO: La presente resolución tiene vigencia a partir de su publicación en el Diario Oficial. También publíquese en la página web de la entidad.

DADA EN SANTIAGO DE CALI, A LOS 28 MAR 2014

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

OSCAR LIBARDO CAMPO VELASCO.
Director General.

Elaboró: James Ortega A. - Profesional Especializado Grupo Jurídico Ambiental Oficina Asesora de Jurídica.
Revisó: Mayda Pilar Vanin Montaño - Coordinadora del Grupo Jurídico Ambiental; Diana Lorena Vanegas Cajiao - Jefe Oficina Asesora de Jurídica (C.)
María Cristina Valencia Rodríguez - Secretaría General. (C.)

ART/2014/Resoluciones/Modificación/Reglamentación/Río Fraile.

PUBLICADA EN DIARIO OFICIAL No. 49.130 DE ABRIL 22 DE 2014



RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO FRAILE

1. **Antecedentes:** El río Fraile fue reglamentado por la Resolución DG No. 070 de Febrero 06 de 2001 proferida por la CVC; como esta disposición esta próxima a vencer y dado que en su área de influencia se han presentado cambios en la tenencia de la tierra, como en muchos de los aprovechamientos, la Directora General ordenó su reglamentación mediante la Resolución 0100 No. 0600 -414 del 21 de Julio de 2009.
2. **Generalidades:** El río Fraile nace en la vertiente occidental de la cordillera Central en los límites de los Departamentos del Valle del Cauca y Tolima, en las lagunas denominadas Frailes a una altura de 3.900 msnm. Y su cauce tiene una longitud aproximada de 70 Km. El sentido de esta corriente es de Este a Oeste. El tramo reglamentado del río tiene una longitud de aproximadamente 40 Km, contados a partir de la derivación 1 hasta su confluencia con el río Bolo, a partir de donde se origina el denominado río Guachal. Su cuenca hidrográfica está ubicada en los municipios de Florida, Candelaria y Palmira, departamento del Valle del Cauca.

Su cuenca hidrográfica tiene un área de 47.584,33 ha, ubicada en los municipios de Florida, Candelaria y Palmira; Limita al Norte con la Cuenca del río Parrada, al sur con la cuenca del río Desbaratado, al Oriente con el Departamento del Tolima y al Occidente con el río Cauca.

Comprometidos con la vida

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

Con el propósito de determinar la demanda y oferta de agua en la cuenca, esta se dividió en dos zonas; productora y consumidora, la zona productora se extiende desde el nacimiento del río hasta el sitio donde se ubica la estación Limnigráfica El Líbano. Esta zona tiene un área aproximada de 17.569,7 ha. Correspondiente al 37 % del área total de la cuenca, la zona consumidora comprende desde la estación El Líbano Hasta la Confluencia con el río Bolo; abarca un área de 30.014,63 ha.

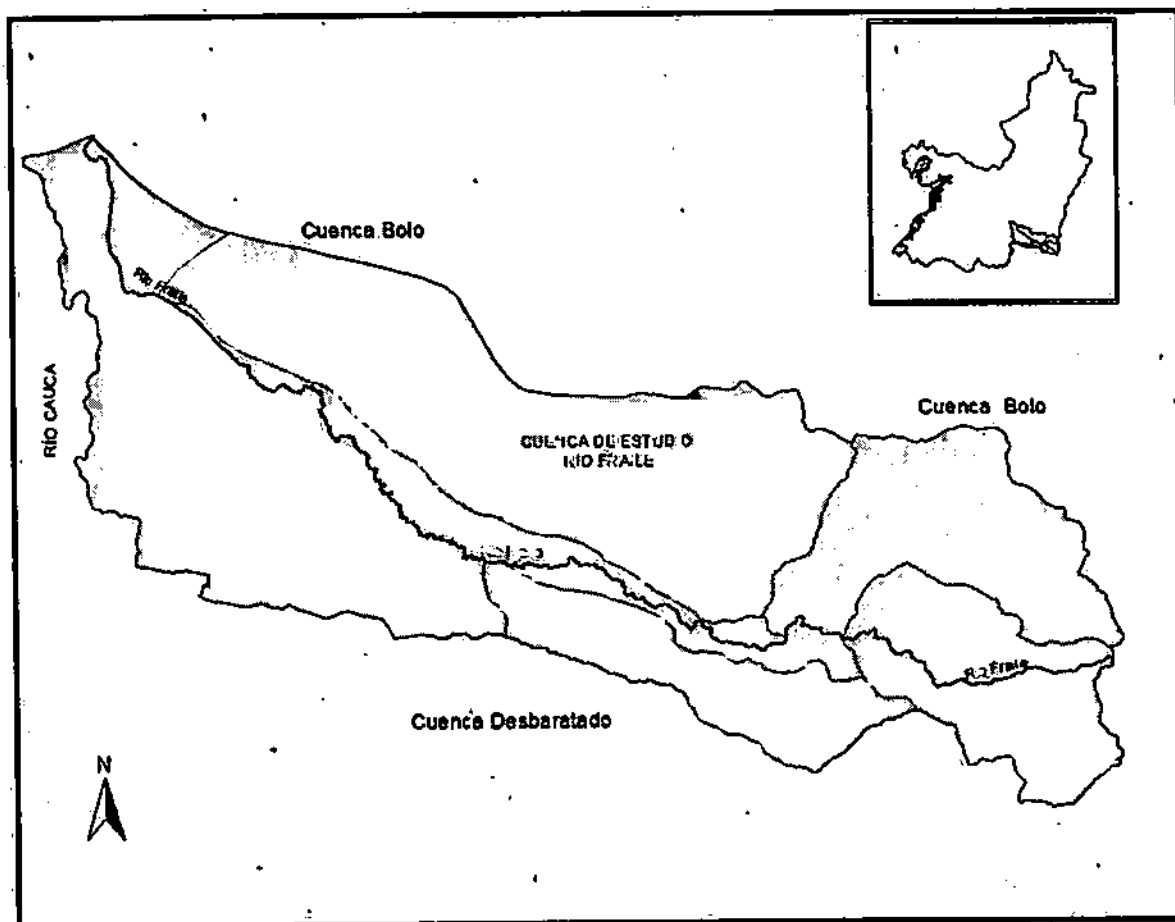


Figura No. 1. Localización de la cuenca del río Fraile

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

En la figura No. 2, se observan las zonas alta y baja del río Fraile y sus principales tributarios, los ríos Santa Bárbara, Cañas y Parraga.

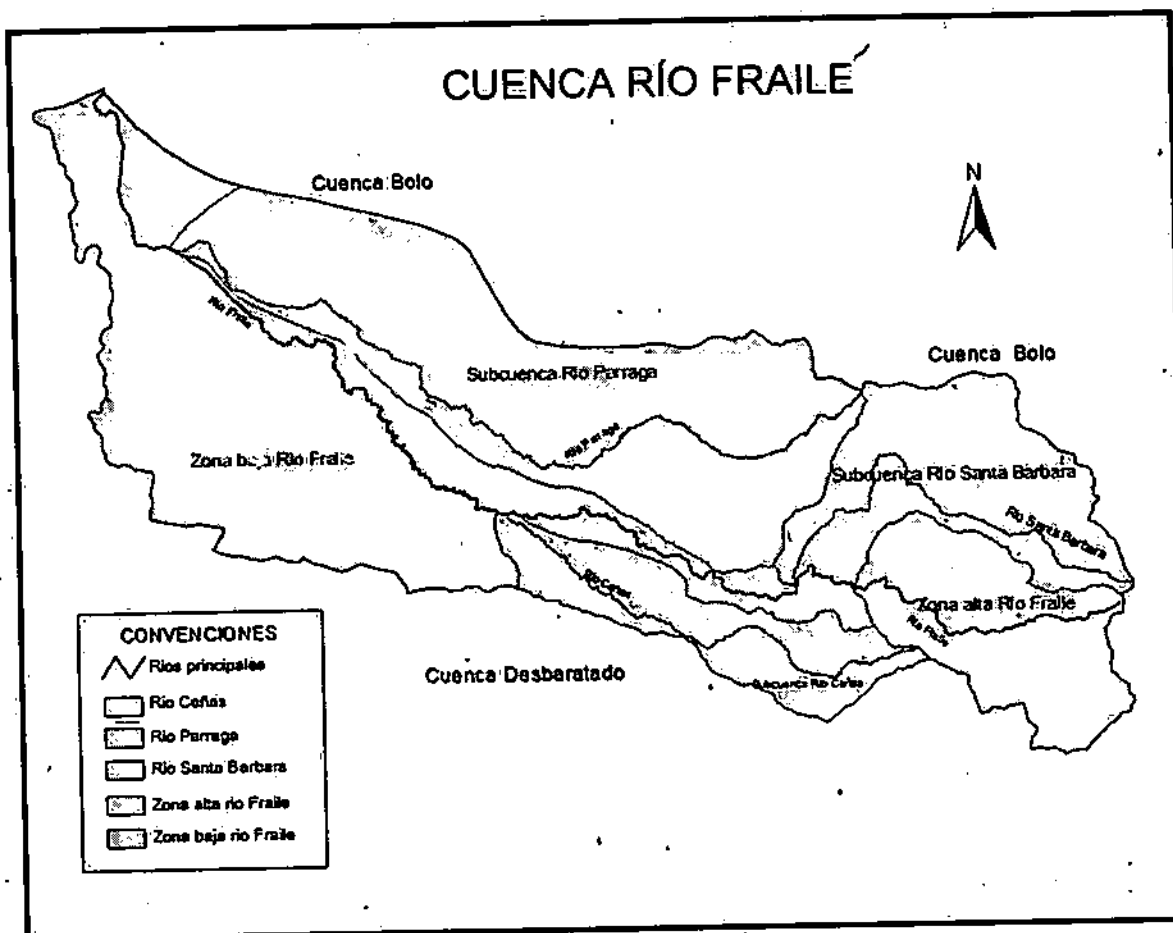


Figura No. 2. Ubicación de los principales afluentes del río Fraile.

3. **Red actual de distribución:** Las aguas de este río se distribuyen por diez derivaciones de las cuales la 1, 4, 6, 7 y 10, están por la margen izquierda; y las derivaciones 2, 3, 5, 8 y 9 están por la margen derecha.

— **Derivación 1, Acequia Salinas,** se localiza e inicia en predios de la Nación a aproximadamente 300 m aguas arriba del predio San Marcos de Herederos de *Comprometidos con la vida*



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

Eduardo Barona y Julia Baral, en las coordenadas N: 856.302; E: 1'098.873 y entrega al río Fraile en inmediaciones de los predios del Ingenio Balsilla y el predio Villa Tullia de Laurencio Josa Velásquez.

— **Derivación 2**, Acequia La Planta o Zanjón Carisucio, nace en predios de la Nación en las coordenadas N: 857.345 E: 1096645, con elevación de 1146 msnm, sobre la margen derecha del río. Se capta por gravedad, sin obra, y se canaliza a través de un trincho de piedra, y entrega en la Qda. Limones, en el Predio El Rey, de James Geovanni Carvajal; en las coordenadas N: 858477,330; E: 1095477,330

— **Derivación 3**, Acequia Grande, se origina en predios del Municipio de Florida, en las coordenadas N: 857670 ; E: 1096122, con elevación de 1115 msnm, sobre la margen derecha del río. Se capta por gravedad, sin obra, y se canaliza a través de un trincho de piedra. Su entrega se hace en predios del municipio de Florida, en las coordenadas N: 858287,660; E 1094751,660.

— **Derivación 4**, Acequia Perodíaz, nace en el predio "San Rafael" del Ingenio Balsilla, en las Coordenadas N: 858039; E: 1095045, sobre la margen izquierda del río. Se capta por gravedad, sin obra, y se canaliza a través de un trincho de piedra en la elevación de 1073 msnm. Su entrega se hace al río Las Cañas, en el predio "Calanda" del Ingenio Central Castilla S.A.

— **Derivación 5 (bombeo)**, se origina en el predio "Casa de Teja" de Restrepo Pardo y Cía. Ltda., en las coordenadas N: 861275; E: 1084863, sobre la margen izquierda. Y entrega al drenaje denominado Acequia Tires Tusas, en el predio "Casa de Teja", de Carlos Alberto Pardo Domínguez.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Página 5 de 24

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

- **Derivación 6 (bombeo)**, se localiza en Origen, Predio "La Virginia" de la Virginia S.A en las Coordenadas N: 1082482; E: 862626, sobre la margen derecha del río y entrega en un drenaje, en el predio el Venteo de la Virginia S.A.

- **Derivación 7, "Acequia El Departamento o El Lago"**. Su origen esta en el predio "La Esmeralda" de Mayaguez S.A N: 862559; E: 1082305, Sobre la margen izquierda y entrega al río Cauca, en la Hacienda Navarro de Javier Baena Vélez.

- **Derivación 8 (bombeo)**, se localiza en el predio "San José" de Bueno Gómez Hnos. S. en C.S. sobre la margen izquierda, en las coordenadas N: 872351; E: 1072188 y entrega sus aguas en el canal de drenaje, a la altura del predio "Los Pinos" de Bueno Gómez Hnos. S.en C.S.

- **Derivación 9 (Bombeo)**, se localiza en el predio "Lote 3", de Maria Isabel Mejía Jaramillo y entrega sus aguas en un drenaje en el predio "Lote 1" de Francisco Alberto Mejía Jaramillo.

- **Derivación 10**, se localiza en el predio "Florencia" de Alba Lucía Sanchez Cabrera y entrega sus aguas al canal de drenaje, en el predio Matecaña de Octavio Cabrera.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

Página 6 de 24

4. Zona de producción y zona de consumo

Para realizar el balance entre la oferta y demanda de agua en la cuenca, se definió una zona de producción de agua, teniendo en cuenta que ésta corresponde a aquella donde se concentra en mayor medida los nacimientos de agua; y la zona de consumo, que es donde se presenta la mayor demanda (ver figura No. 3).

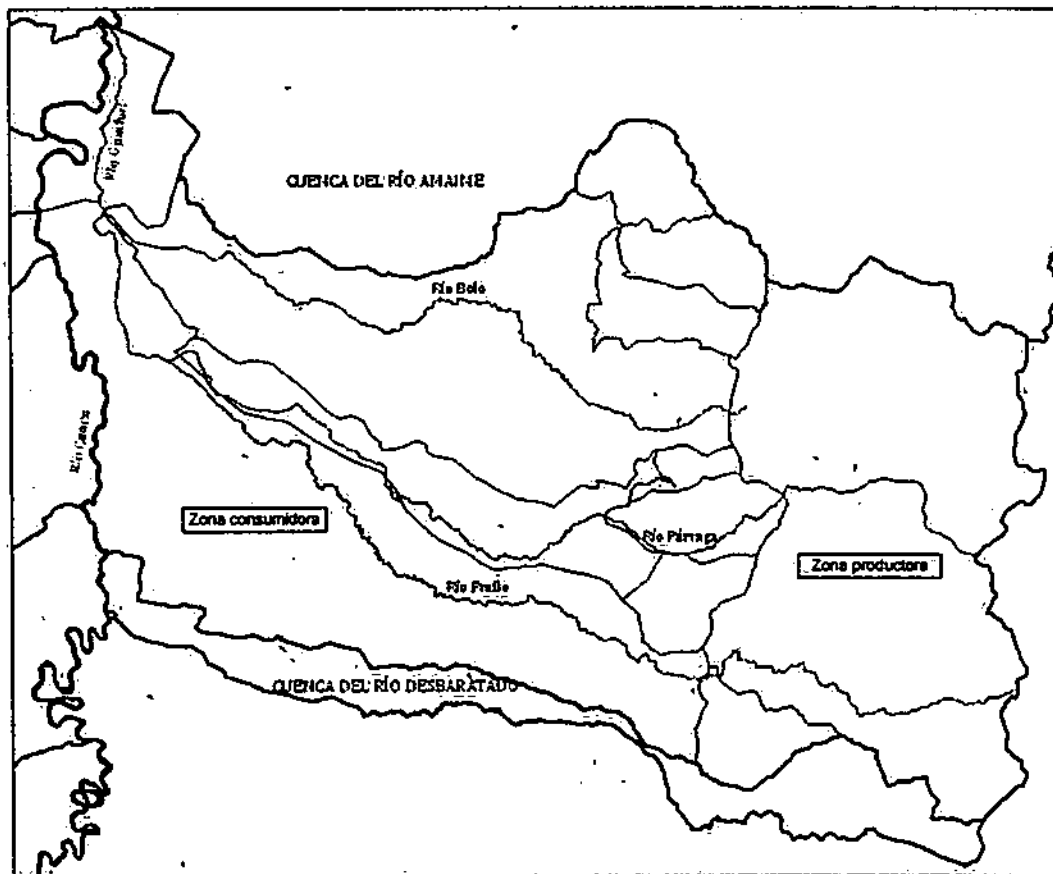


Figura No. 3. Delimitación de las zonas productora y consumidora.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Página 7 de 24

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

4.1 Zona de producción de agua

Se extiende desde el nacimiento del río hasta el sitio donde se ubica la estación limnográfica El Líbano. Esta zona tiene un área aproximada de 17.455 ha, correspondiente al 36,27% del área total de la cuenca.

El uso del suelo en la zona productora según información suministrado por el Grupo de Sistema Información Ambiental, de la Corporación (2003), está representado principalmente por bosques (natural, plantado y de guadua), con un porcentaje de 35 %; vegetación de páramo, con 31 %; pasto natural, con 15 %; rastrojo 12 % y cultivos permanentes con 6 %.

4.2 Zona consumidora.

Comprende desde la estación El Líbano hasta la confluencia con el río Bolo; abarca un área de 30.670 ha, correspondiente al 63,73% del área total de la cuenca.

En la zona consumidora el uso del suelo se encuentra distribuido porcentualmente así: 77% cultivos semipermanentes, en los cuales el más importante y de mayor extensión es la caña de azúcar; 9 % pasto natural, 5% infraestructura, 3,5 % cultivos transitorios, 2 % cultivos permanentes, 1.5 % bosques y 2 % rastrojos.

Comprometidos con la vida

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

5. Oferta de agua en la Cuenca del río Fraile.

La oferta de agua en una zona hidrográfica cualquiera, puede ser estimada mediante la determinación de las variables precipitación, agua superficial y aporte de reservas de aguas subterráneas en dicha zona.

5.1 Precipitación media

La precipitación constituye el principal aporte de agua para satisfacer las demandas en los diferentes usos, ésta se calculó para la zona productora y consumidora de la cuenca, por el método de las isoyetas. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Precipitación media. Zona consumidora y productora. Cuenca río Fraile

Zona	Precipitación media (mm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Consumidora	81.8	88.6	135.3	170.8	138.4	68.7	38.9	45.5	62.5	132.3	145.6	114.3	101.9
Productora	154.4	118	162.5	183.3	75.9	80.4	53.4	37.5	73.4	265.1	270.4	163.3	136.5

La precipitación en la cuenca del río Fraile presenta un comportamiento bimodal, sus dos periodos de poca lluvia se presentan en los meses de enero y febrero, y junio, julio, agosto y septiembre; así como sus dos periodos húmedos en los meses de marzo, abril y mayo, y octubre, noviembre y diciembre.

La zona consumidora posee el valor más bajo de precipitación media en el mes de Julio, con 38.9 mm y su valor más alto en el mes de abril, con 170 mm. La precipitación media anual es de 1.222,7mm. La zona productora tiene como valor

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

mínimo de lluvia 37,5 mm en el mes de agosto; y el valor máximo es de 270,4 mm en el mes de noviembre.

5.2 Precipitación efectiva

La precipitación efectiva es aquella fracción de la precipitación que puede ser aprovechada por las plantas, la otra parte de agua se pierde por escurrimiento, percolación profunda o por evaporación de la lluvia interceptada por las hojas. Para efectos de la estimación de esta variable se trabajó con un valor correspondiente al 75% de la precipitación. El cuadro No. 2 muestra la precipitación efectiva (mm) mensual multianual para la zona de consumo de la cuenca del río Fraile.

Cuadro No. 2. Precipitación media efectiva (mm) para la zona de consumo.

Zona	Precipitación media efectiva (mm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Consumidora	61	66	101	128	104	52	29	34	47	99	109	86	917

— Agua superficial.

Corresponde al agua que ocupa parte de la superficie del suelo en forma de ríos, quebradas lagos, pantanos, embalses, etc. y que discurre o se encuentra estancada sobre el suelo.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600- 176 DE 2014

El río Fraile cuenta con información de caudales para el período comprendido entre los años 1992 y 1994, registrada en la estación limnigráfica El Líbano, la cual estuvo localizada a una altura de 1340 msnm aproximadamente. También cuenta con información histórica de caudales a partir del año 1961, registrada en la estación limnigráfica Buchitolo, localizada a una altura de 972 msnm aproximadamente, aguas abajo de la novena derivación de agua. Los caudales registrados en estas estaciones no son representativos del comportamiento hidrológico real de la cuenca; por lo tanto, mediante una transposición de caudales a partir de la información de la estación limnigráfica Los Minchos (río Bolo) se generó la serie de caudales para el período 1992-2010 en el sitio donde estuvo instalada la estación El Líbano.

Los valores de caudal medio mensual multianual se muestran en el cuadro 3.

Cuadro No. 3. Caudales medios mensuales (l/s) de la estación El Líbano.

Zona	Caudales medios mensuales (l/s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agó	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación El Líbano	4592	3647	4108	4844	5110	3975	3460	3013	3183	3359	4344	4368	4001

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

La figura No. 4, muestra la gráfica de la curva de duración de caudales para la estación El Libano. CDC

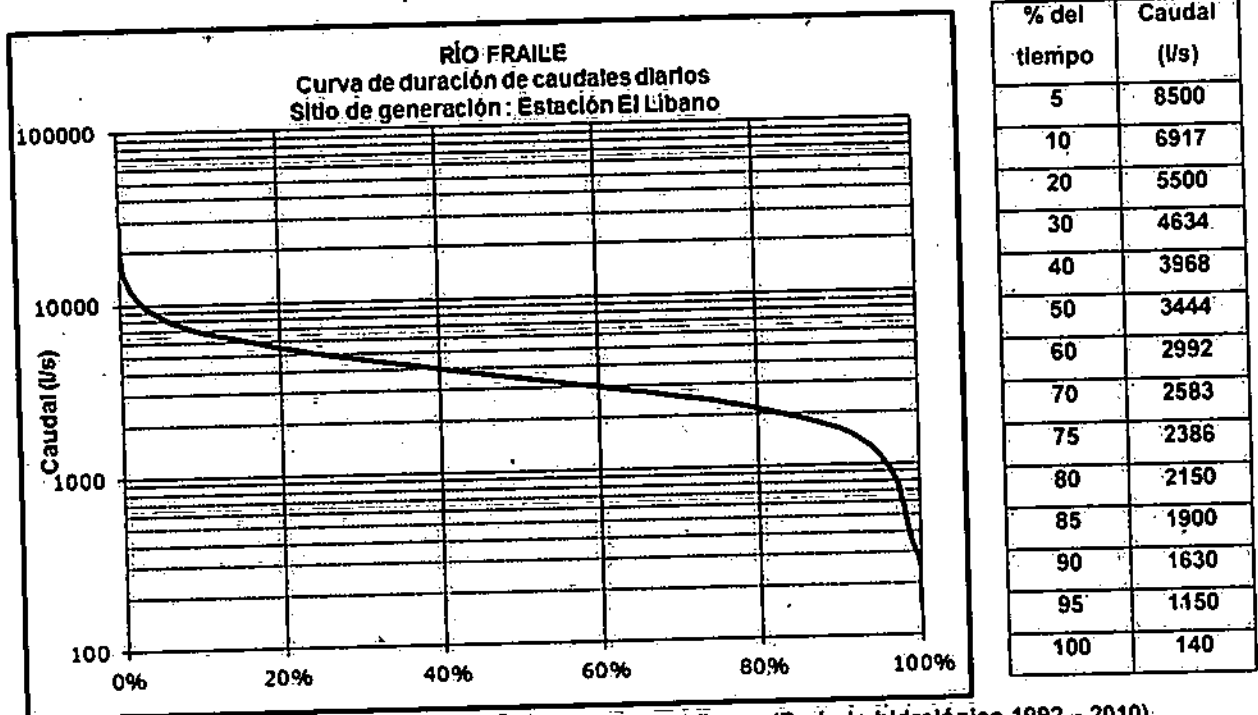


Figura 4. Curva de duración de caudales de la estación El Libano. (Período hidrológico 1992 - 2010).

Para determinar la oferta de agua superficial en el río Las Cañas se utilizó la metodología de transposición de caudales. Los valores medios mensuales multianuales se muestran en el cuadro 4.

Cuadro No. 4. Caudales medios mensuales (l/s) tomados en la entrega al río fraile..

Zona	Caudales medios mensuales (l/s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Entrega a río fraile	1044	997	1147	1480	1564	1256	511	584	1190	1050	1273	1171	1044

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

*81 *

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

La figura No. 5, muestra la gráfica de la curva de duración de caudales para el sitio, ubicado en la entrega de las aguas del río Cañas al río Fraile.

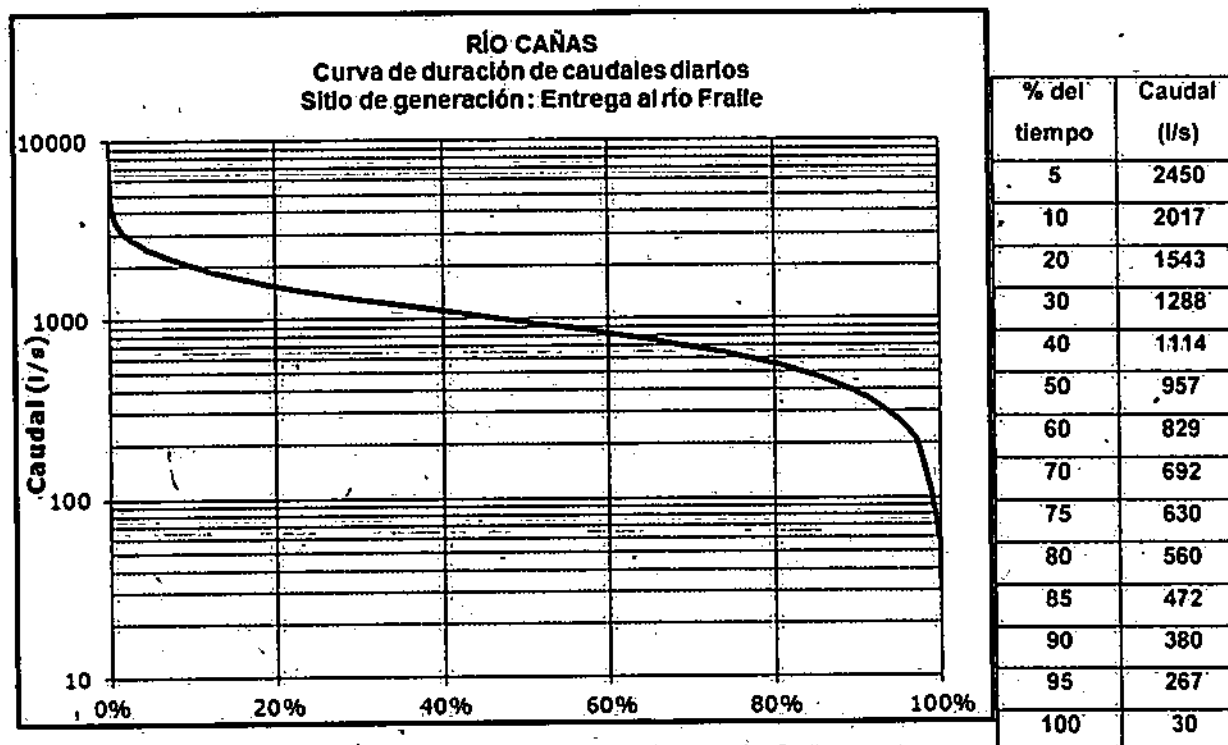


Figura 4. Curva de duración de caudales de la estación del río Cañas, entrega al río Fraile. (Período hidrológico 1992 – 2010).

En el cuadro No. 5 se muestran los datos de caudal correspondientes a un porcentaje de permanencia, para el río Fraile y río Cañas.

Cuadro No. 5. Caudales correspondientes a un porcentaje de permanencia, para el río fraile y río Cañas en (l/s).

Fuente	Caudal (l/s)					
	70%	75%	80%	85%	90%	95%
río Fraile	2583	2386	2150	1900	1630	1150
río Las Cañas	692	630	560	472	380	267

Handwritten mark

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

6. Oferta de agua subterránea en la Cuenca del río Fraile.

En la cuenca del río Fraile existen 270 pozos activos, de los cuales 41 benefician predios que cuentan con concesión de aguas superficiales. (Ver cuadro No.6).

Cuadro No. 6: Listado de pozos tenidos en cuenta en la distribución de caudales de aguas superficiales.

Nombre Propietario o Canal	Predio /Canal	cód Pozo	caudal (l/s)	área rega. pozo (Ha)
Ingenio María Luisa (101-5)	María Luisa	vf-61	126	180
Ingenio María Luisa (101-6)	María Luisa	vf-62	126	230
Ingenio María Luisa (101-4)	María Luisa	vf-63	100,83	270
Ingenio María Luisa (101-2)	María Luisa	vf-64	126	140
Dominquez Navia (93)	La Generala	vf-39	100	142
Ingenio Mayaguez S.A. (102)	Sincerín, California, Esmeralda, Coloradas, Delicias, Abasco y Parílvania	vcn-203,vcn-206,vcn-467,vcn-449	517	518,8
La Virginia S.A. (120)	Guayabo Negro	vcn-161	113,5	70,4
Cruz Lozada S.A. (134)	Jerusalem	vcn-432	62	50
Ingenio Mayaguez S.A. (102)	El Cofre	vcn-306	125	70,4
Margarita Rosa Cordoba Chede (140)	Parraga	vcn-440	65	60
Ingenio Central Castilla S.A. (85)	Hda Buchobolo	vcn-540	100	100
Ostra Ltda (121)	Hda Paraguay	vcn-196	69	120
Eugenia Barney de Bocerra y Otros (128)	La Guaca	vcn-169	100	160
Arceles Paz (196)	La Guaca	vcn-460	63	60
Dominquez Navia (94)	Las Americas	vcn-232	94	63,4
Quínque S.A. (131)	Quiles	vcn-539	68,31	65
Alvaro Bryon Jimenez (160)	Entreríos	vcn-417	126,2	170
Adriana Patricia Mejía Hoyos (179)	Palomar (Antes Canada)	vcn-359,vcn-399	131,5	84,4
Jose Antonio Bueno Castro & CIA. S. en C	Las Palmas	vcn-356,vcn-5522,vcn-368	120	223,93
Gladiis Mejía de Botano (175)	Potosí	vcn-489	50,46	27,6
Marta Elena Celero Cruz (145)	El Silencio	vcn-413	110	160
Guerrero Quintero Hermanos LTDA (196)	Centarrana	vp-566	126,16	266
Agromarcol S.A (190)	La Chica (Tefur)	vp-486	110	91,05
MA-Cordoba S.C.S. (141)	Hda el Guachal y San Alfonso	vp-374,vp-379	160	180
Afonso Castro Byrne (203)	San Marino	vp-334	63	92,8
Ingenio Central Castilla S.A. (85)	Ostenda	vf-26	160	349,6
Inversiones Alvariza S.A. (181)	Río Rosa	vcn-468	100	99,74
Incauca S.A. (183)	La Libertad	vcn-561,183,409	222,6	269,6
Amatí S.A. (164)	La Esperanza	vcn-632,vcn-159,vcn-551	281,65	668,42
Villegas Mejía y Cia (223)	El Eden	vcn-176	52,2	58,36
J.M Garcés y Cia S en C. (219 A)	Rosa y Janeiro	vcn-183	26,03	19
V Garcés y Cia S en C Y Cia S en C #2 (219 B)	Rosa y Janeiro	vcn-183	26,03	20
V Garcés y Cia S en C Y Cia S en C #1 (219 C)	Rosa y Janeiro	vcn-183	26,03	20
Victoria Guzman y Cia S en C. (187)	Los Almendros	vcn-138,vcn-397	204,2	123
Grupo Pichucho RE: Holguín S.C.A. (109)	Hda Pichucho	vcn-219,vcn-363,vcn-448	301,1	492
Ingenio Central Castilla S.A. (85 A)	Hda Buchobolo	vcn-166	157,7	309,6
LP Villegas Mejía S en C. (159)	La Judea	vcn-004	120	100
Bueno Gomez Hermanos S en C.S. (172)	San Jose	vcn-262	29	29,63
Bueno Gomez Hermanos S en C.S (173)	Jordan	vcn-262	28	28,79
Bueno Gomez Hermanos S en C.S (174)	Los Pinos	vcn-262	6,1	6
Octavio Cabrera Trujillo (191)	Hacienda Matecaña	vcn-349	113,5	160

Comprometidos con la vida

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

7. Caudal Ecológico

Para determinar los requerimientos de agua para suplir las necesidades ambientales de un cauce la CVC ha venido trabajando una metodología basada en la determinación del factor de reducción para mantener el régimen de estiaje en el cauce.

El procedimiento para la determinación de este factor es presentada por el IDEAM en el documento "Metodología para el cálculo del Índice de Escasez de Agua Superficial" año 2004, la cual se presenta a continuación:

.... El factor de reducción para mantener el régimen de estiaje se establece con base en las características del régimen de estiaje de la fuente abastecedora. Para ello se establece el valor modal de los caudales durante el periodo de estiaje o de aguas bajas. Inicialmente se construye la curva de duración de caudales de cada año, de la cual se extrae el caudal promedio del periodo de aguas bajas. Este caudal se calcula como el promedio aritmético de los caudales que son superados el 75% del tiempo durante el año. Con los caudales promedios extraídos de los periodos de estiaje de cada año se conforma el conjunto estadístico que caracteriza al régimen de estiaje de la fuente abastecedora. Este conjunto estadístico se caracteriza por su función de distribución empírica, la cual se obtiene, al ordenar los caudales mínimos promedios de mayor a menor, y aplicando la siguiente fórmula para calcular la probabilidad de excedencia P :

$$P = \frac{m}{(n + 1)} * 100$$

Donde.

M - Número de orden del caudal en la serie ordenada;

N - Longitud de la serie de caudales mínimos.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Página 15 de 24

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

A la función de distribución empírica se le debe ajustar una función de distribución teórica que cumpla por lo menos con dos de los criterios de bondad de ajuste anunciados a continuación:

- a) Criterio de Kolmogorov;
- b) Criterio de Smirnov 2;
- c) Criterio de Pearson 2

La hipótesis nula sobre la concordancia de las funciones de distribución empírica y teórica se debe aprobar como mínimo con niveles de significancia del 5 y 10%. De la función de distribución teórica se extrae el caudal con probabilidad de excedencia del 97.5%. Utilizando este caudal se determina la reducción para mantener el régimen de estiaje de la fuente abastecedora de agua mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$R_e(\%) = 100 * \frac{Q_{97.5\%}}{Q}$$

Al aplicar la metodología anterior a los valores diarios de caudal en la estación El Líbano (río Fraile) y en el sitio de entrega de las aguas del río cañas al río Fraile se ha obtenido un valor de 0,25 para el factor de reducción para mantener el régimen de estiaje. Lo que significa que cualquier aprovechamiento de agua sobre el cauce deberá reservar como caudal ecológico el 25% del caudal que llega al sitio de captación en todo momento.

En el cuadro No. 7, se presenta como referencia los datos de caudal medio mensual multianual generado en el sitio donde existió la estación El Líbano y el caudal medio mensual multianual que correspondería a la demanda ambiental.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600- 176 DE 2014

Cuadro No. 7. Caudales medio y Caudal promedio mensual ecológico para el río Fraile.

Item	Caudales medios mensuales (L/S)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Caudal medio mensual	4592	3647	4108	4844	5110	3975	3460	3013	3183	3359	4344	4368	4001
Caudal promedio mensual ecológico	1148	912	1027	1211	1278	994	865	753	796	840	1086	1092	1000

En el cuadro No. 8, se presenta como referencia los datos de caudal medio mensual multianual del sitio (río Las Cañas) entrega al río fraile y el caudal medio mensual multianual que correspondería a la demanda ambiental.

Cuadro No. 8. Caudales medio y caudal promedio mensual ecológico para el sitio (río Cañas) entrega al río Fraile.

Item	Caudales medios mensuales (L/S)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Caudal medio mensual	1044	997	1147	1480	1564	1256	511	584	1190	1050	1273	1171	1044
Caudal promedio mensual ecológico	261	249	287	370	391	314	128	146	298	263	318	293	261

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

8. Caudal disponible para distribución

El caudal disponible para ser distribuido corresponde al valor de la oferta hídrica superficial total expresada en términos de la curva de duración de caudal afectado por el factor de reducción para mantener el régimen de estiaje (Re).

Al afectar los valores diarios de caudal registrados en la estación El Líbano por este factor de reducción, se obtiene una curva de duración de caudales, la cual representa la disponibilidad de caudal para ser distribuido en términos del porcentaje del tiempo. (Ver figura No. 5).

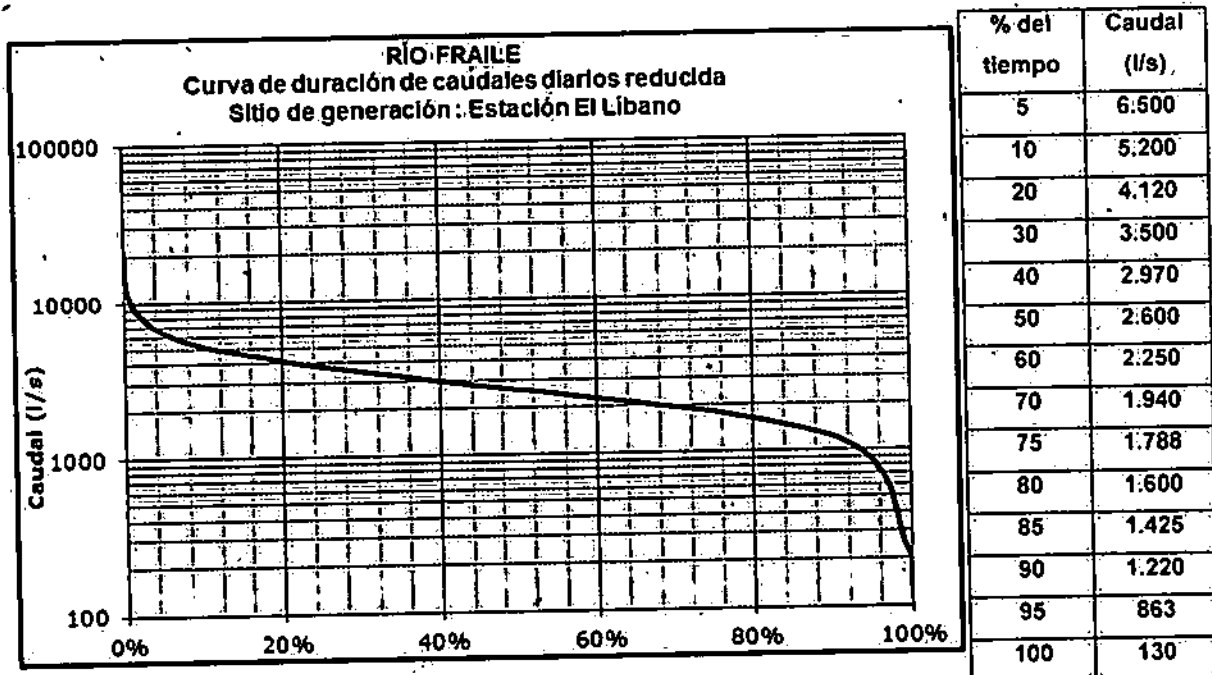


Figura No. 5. Curva de duración de caudales reducida. Estación El Líbano.
(Período hidrológico 1992 - 2010).

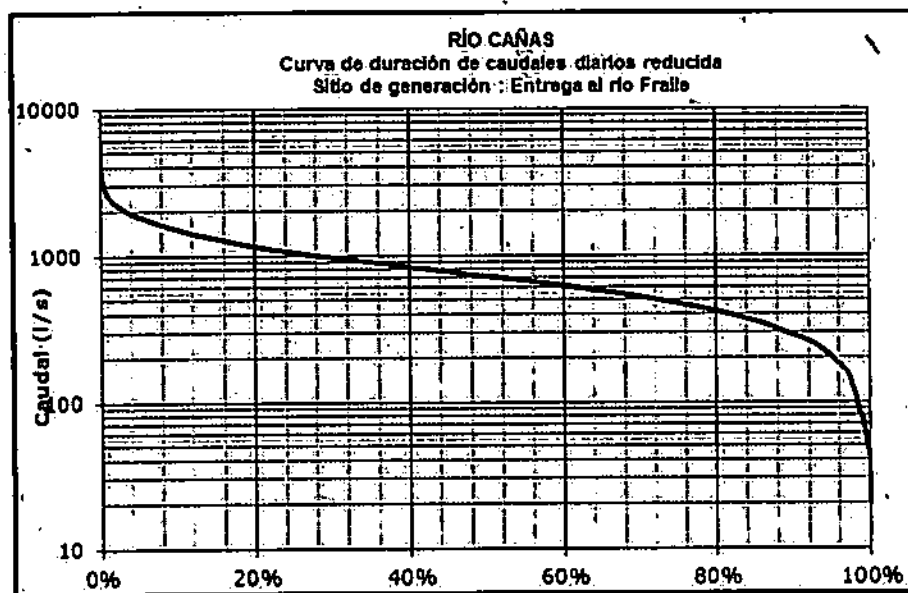
Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

A continuación se muestran los resultados al afectar los valores diarios de caudal del río Las Cañas, registrados en el sitio de entrega al río Fraile, por este factor de reducción. Se obtiene una curva de duración de caudales, la cual representa la disponibilidad de caudal para ser distribuido en términos del porcentaje del tiempo de permanencia. (Ver figura No. 6).



% del tiempo	Caudal (l/s)
5	2.450
10	2.017
20	1.543
30	1.290
40	1.114
50	957
60	829
70	692
75	630
80	560
85	472
90	380
95	267
100	35

Figura 6. Curva de duración de caudales reducida de la estación del río Cañas, entrega al río Fraile. (Período hidrológico 1992 - 2010).

Para la distribución en la zona de consumo se muestran los datos de caudal correspondientes a un porcentaje de permanencia, para el río Fraile y río Cañas. (Ver Cuadro N° 8).

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

Cuadro No. 8. Caudales correspondientes a un porcentaje de permanencia para el río fraile y río Cañas en (l/s), para ser distribuidos.

Fuente	Caudal (l/s)					
	70%	75%	80%	85%	90%	95%
Río Fraile	1940	1788	1600	1425	1220	863
Río Las Cañas	692	630	560	472	380	266

9. Requerimientos de riego

Para estimar el volumen de agua requerido por unidad de área, se realizó un balance entre la precipitación y la demanda de agua según un cultivo. Los cálculos se efectúan para el cultivo de la caña de azúcar, por ser este el predominante en la zona consumo.

A continuación se describen las variables que se tienen en cuenta para el cálculo del requerimiento de agua de los cultivos.

- Precipitación media (Pm) en mm (Cuadro N° 1)
- Precipitación efectiva (Pefec) en mm (Cuadro N° 2)
- **Evaporación (Ev):** Para el cálculo de demanda de agua para uso agrícola en la zona de consumo, se utilizó la Evaporación, la cual se calculó a partir de las isolíneas de evaporación trazadas en el estudio "Actualización de la precipitación media del Valle del Cauca y elaboración de isolíneas de evaporación, brillo solar y temperaturas medias". Los valores medios de estas variables se presentan en el cuadro No. 9.

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

Cuadro No. 9. Evaporación media mensual, en mm, para la zona de consumo del río fraile.

Zona	Evaporación media (mm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Consumidora	117	111	112	108	103	99	114	130	114	107	90	105	1310

- **Evapotranspiración potencial (E_{vtp}):** se calculó multiplicando la evaporación por la constante del tanque (K_{tanque} 0.75). (ver cuadro No. 10).
- **Evapotranspiración real (E_v real):** se obtuvo de multiplicar la E_{vtp} por el coeficiente del cultivo (K_c). Para la caña de azúcar el K_c que se utilizó fue de 0.70, valor reportado por CENICAÑA (2011), para el periodo de mayor demanda de agua del cultivo (4 – 10 meses) (ver cuadro No. 10).

Cuadro No. 10. Evaporación media mensual (E_v media) en mm y evapotranspiración potencial (E_{vtp}) de la zona de consumo de la cuenca del río Fraile

	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
E _v media (mm)	117	111	112	108	103	99	114	130	114	107	90	105
E _{vtp} (mm)	82	78	78	75	72	69	80	91	80	75	63	73
E _v real (mm)	62	58	59	57	54	52	60	68	60	56	47	55

- **Sistema de riego: Gravedad.** Por ser el más empleado en la región, debido a los bajos costos de instalación y operación, al cual se le atribuye una eficiencia del 35%.

2

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

En el cuadro No. 11, se presentan los cálculos del módulo de distribución para la zona de consumo de la cuenca del río Fraile.

Cuadro No. 11. Cálculos para determinar requerimientos de agua.

Mes	P _{ef} (mm) (1)	Evt real (mm) (2)	(1) - (2)	Requisito mínimo de agua (mm)	Lamina a aplicar Rr= R/Ef (mm)	Volumen de agua V= Rr*10 (m ³ /Ha)
Enero	61	62	-1	1	2,8	28
Febrero	66	58	8	0	0	0
Marzo	101	59	42	0	0	0
Abril	128	57	71	0	0	0
Mayo	104	54	50	0	0	0
Junio	52	52	0	8	23	230
Julio	29	60	-31	31	88	880
Agosto	34	68	-34	34	97	970
Septiembre	47	60	-13	13	37	370
Octubre	99	56	43	0	0	0
Noviembre	109	47	62	0	0	0
Diciembre	86	55	31	0	0	0

Una vez efectuados los cálculos respectivos, se observa como en el mes de agosto se presenta el mayor déficit. Por lo anterior, se tiene que para las condiciones críticas el módulo de aplicación para el cultivo de la caña de azúcar es de:

Módulo de riego = Vol agua mes crítico (expresado en l/s - ha)

Módulo de riego = (970 m³/ha -mes)*(1000 l/m³)*(1mes/2592000s)

Módulo de riego = 0,37 l/s-ha

La demanda permanente es de 160 l/s, la cual corresponde a la cantidad de agua que abastece el consumo humano doméstico para el Municipio de Florida y de 15 l/s, la cual corresponde a la cantidad de agua que abastece el consumo doméstico

Comprometidos con la vida



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-176 DE 2014

del corregimiento El Pedregal. Para el cálculo de la demanda para uso doméstico en la zona de producción de la cuenca del río Fraile, se utilizó un módulo de 250 l/hab-día, dentro de los cuales se incluye un volumen de agua con el cual se podría regar huertas caseras y jardines.

Una vez aplicado el valor de módulo de riego sobre el área total de beneficio, se tendrían las siguientes demandas parciales, de acuerdo con el cubrimiento de área cultivada, las cuales se muestran a continuación en el cuadro No. 12.

Cuadro No 12. Demanda de acuerdo al uso

	Porcentaje de área cultivada			
	100%	80%	60%	40%
Area (Ha)	10203,45	8162,76	6122,07	4081,38
Demanda Agrícola (l/s)	3775,27	3020,22	2265,16	1510,11
Demanda Pecuaria (l/s)	1,75	1,75	1,75	1,75
Demanda Doméstica (l/s)	360	360	360	360
Demanda Industrial (l/s)	60	60	60	60
DEMANDA TOTAL (L/S)	4197,02	3441,97	2686,91	1931,86

El valor de demanda total (4197,02 l/s), corresponde al caso en que toda el área de influencia de la zona de consumo del río Fraile, este sembrada en caña.

Usos del Agua

Las aguas de la cuenca del río Fraile son empleadas para usos múltiples, tales como, piscícola, riego de diferentes cultivos, abrevadero de ganado y abastecimiento de acueducto veredal, y municipal.

Comprometidos con la vida

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-1) 176 DE 2014

10. DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO FRAILE: Como resultado final del proyecto de reglamentación del río Fraile, de acuerdo con los criterios técnicos y jurídicos mencionados, se presenta la información en los siguientes cuadros:

Cuadro 13. Distribución general de las aguas del río Fraile.

Este contiene las concesiones máximas otorgadas a cada uno de los usuarios y el porcentaje correspondiente, asociado a la asignación del respectivo canal. Se utilizan las siguientes convenciones: RIE riego, IND industrial, DOM doméstico, ACU acueducto, ABR abrevadero, VAR varios, SEMEST Semestrales, Ac. Acequia, Cap captación, B bombeo, G gravedad, Asign. (l/s) asignación de caudal en litros por segundo, % Asignación. Porcentaje de asignación respecto al caudal base de distribución.

Cuadro 14. El listado alfabético de usuarios del río Fraile

Consideración de las aguas subterráneas

La relación desfavorable entre la gran demanda de agua, frente a la disponibilidad de aguas superficiales en el río Fraile, obliga la incorporación de los volúmenes de aguas que se extraen o pueden ser extraídos desde el acuífero para el uso agrícola, en el sentido de descontar de la concesión de aguas superficiales la cantidad de agua que se tiene asignada desde las aguas subterráneas. No obstante, el caudal asignado por aguas subterráneas no se descontará en su totalidad, en razón a que para los momentos o temporadas en las que el caudal en el río, o en la red de canales, es mayor que el caudal disponible definido en esta reglamentación, el usuario de aguas subterráneas puede tener acceso a las aguas superficiales.

Comprometidos con la vida

RESOLUCIÓN 0100 No. 0600-0176 DE 2014

Se ha determinado que el acceso al agua superficial corresponda al caudal demandado por el 50% del área total del predio, mientras que el resto del área debe ser atendida con aguas subterráneas. La situación se ilustra con el siguiente ejemplo:

Área total del predio = 100 has

Caudal concesionado agua subterránea = 50 l/s

Área a beneficiar con aguas subterráneas = 50 Has

Cálculo

Área atender con aguas superficiales = 100 has - (50 has * 50 %)

Área atender con aguas superficiales = 100 has - 25 has

Área atender con aguas superficiales = 75 has

Caudal de agua superficial a asignar = 75 Has * 0,37 l/s-has

Caudal de agua superficial a asignar = 27,75 l/s

Comprometidos con la vida