



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

Villavicencio, 8 Julio de 2014.

Doctor:

OSCAR DOMINGUEZ GONZALEZ

Rector

Universidad de los Llanos

Ciudad.

En cumplimiento del Acuerdo Superior No. 007 de 2011 Estatuto General de Contratación, Capitulo Segundo Procedimientos, Art 15 Modalidades de Selección Numeral 2 Invitación Abreviada y la Resolución Rectoral No. 2079 de 2014, Art 55 **Invitación Abreviada**, Art 56 Requisitos y Art 57 Procedimiento, me permito presentar ante usted el **ESTUDIO PREVIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA** para llevar a cabo la presente contratación.

1. – DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE SE PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN, CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD.

La Universidad de los Llanos, Universidad de cara a la sociedad por la acreditación institucional, diseñó programas y proyectos que están al servicio de los intereses generales de la comunidad Universitaria, entre los cuales se encuentran proyectos de investigación, obras, mantenimientos, servicios, consultorías, entre otros los cuales se han venido contratando y ejecutando mediante el proceso de contratación correspondiente

Según la Constitución de Colombia, en su artículo 2º: "Son fines esenciales del Estado servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución". 209: "La función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación descentralización de funciones". 69: "Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley. La ley establecerá un régimen especial para las universidades del Estado. El Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo. El Estado facilitará mecanismos financieros que hagan posible el acceso de todas las personas aptas a la educación superior.

Ley 30 de 1992 "Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior", Art Autonomía de las instituciones de educación superior" Artículo 28. La autonomía universitaria consagrada en la Constitución Política de Colombia y de conformidad con la presente ley, reconoce a las universidades el derecho a darse y modificar sus estatutos, designar sus autoridades académicas y administrativas, crear, organizar y desarrollar sus programas académicos, definir y organizar sus labores formativas, académicas, docentes, científicas y culturales, otorgar los títulos correspondientes, seleccionar a sus profesores, admitir a sus alumnos y adoptar sus correspondientes regímenes, y establecer, arbitrar y aplicar sus recursos para el cumplimiento de su misión social y de función institucional.

La Universidad de los Llanos, en desarrollo de sus funciones misionales especialmente la investigación y la proyección social como principal centro académico y de investigación, generador de conocimiento de la Orinoquia y los Llanos Orientales de Colombia, ha liderado proyectos ambientales de gran importancia y reconocimiento nacional. Al interior de la Universidad de los Llanos el programa de Gestión Ambiental Sostenible ha encabezado la investigación ambiental, con un enfoque de sostenibilidad para la región, lo cual le ha merecido el reconocimiento de múltiples entidades del sector público y privado, entre ellas Ecopetrol s.a, con la cual se han desarrollado múltiples convenios desde el año 2009.

El 23 de octubre de 2012, se suscribió el convenio marco de colaboración N° 5211592 el cual tiene por objeto la: "identificación de alternativas de manejo ambiental de los ríos Guayuriba y Ocoa y caños Quenane y Quenanito de la cuenca

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López

Tel. 661 68 00

Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

alta del rio Meta, Orinoco, basado en estrategias educativas, investigativas y de proyección social”, iniciando el tres (03) de diciembre de 2012, en el marco del convenio antes indicado se suscribió el acuerdo de cooperación N° 2 el cual fue denominado “levantamiento de información bibliográfica y de campo para la construcción de la línea base en los aspectos sociales, económicos y de la biodiversidad de los recursos icticos, bentónicos, de perifiton y neuston de los cauces objeto de estudio e iniciar el proceso de capacitación de la comunidad de los rios Guayuriba y Ocoa y caños Quenane y Quenanito de la cuenca alta del rio Meta, Orinoco”

El acuerdo de cooperación N° 2, determinó desde su planeación la actividad de monitoreo de la calidad del agua, sedimentos, perifiton y macroinvertebrados (toma de información y análisis de muestras), fijando para ello una serie de entregables como el informe con bases de datos FSQ, biológicos, índices de calidad e índices integralidad (Biológicos), para lo cual se requiere hacer una serie de análisis de laboratorio, con parámetros certificados en sus metodologías por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), la cualificación del laboratorio es imperiosa para dar soporte técnico y científico al proyecto, pues el proceso de investigación será puesto a consideración de la comunidad académica y científica, para lo cual deberá contar con el respaldo de certificaciones y calidad para su aceptación.

En la actualidad la Universidad de los Llanos, cuenta con un laboratorio de agua, el cual no se encuentra certificado en sus metodologías por el IDEAM, por lo cual hace necesario contratar el servicio de un laboratorio con acreditación vigente de metodologías expedida por el IDEAM para el análisis de parámetros FSQ, con servicio de transporte y suministro de recipientes y/o elementos contenedores para muestras.

Conforme con lo anterior y con el fin de desarrollar la actividad 1,7 del acuerdo de cooperación N°2 del convenio 5211592, se requiere contratar el servicio de laboratorio con acreditación vigente expedida por el IDEAM, para el análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de muestras de aguas.

2. - PERFIL DEL CONTRATISTA

La Universidad de los Llanos requiere contratar con una persona natural o jurídica, el servicio de laboratorio con acreditación vigente de metodologías expedida por el IDEAM, para el análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de muestras de aguas, en desarrollo del acuerdo de cooperación N° 2 del convenio marco 5211592 Unillanos - Ecopetrol.

3. - DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR, ESPECIFICACIONES ESENCIALES E IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR

3.1 Objeto. CONTRATAR LOS SERVICIOS DE LABORATORIO CON ACREDITACIÓN VIGENTE DE METODOLOGÍAS EXPEDIDA POR EL IDEAM, PARA EL ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE MUESTRAS DE AGUAS, EN DESARROLLO DEL ACUERDO DE COOPERACIÓN N° 2 DEL CONVENIO MARCO 5211592 UNILLANOS - ECOPETROL.

3.2. Identificación del contrato a celebrar: CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO.

3.3. Lugar de Ejecución y entrega de informes: El CONTRATISTA ejecutará el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO en el Municipio de Villavicencio del Departamento del Meta, KM 12 VIA Puerto López Vereda Barcelona Universidad de los Llanos, o en donde el SUPERVISOR le señale. La suscripción del presente contrato no implica relación laboral, por lo tanto, EL CONTRATISTA podrá adelantar sus actividades con plena independencia y bajo su propia responsabilidad siguiendo los lineamientos propios que determinan las actividades del contrato y aquellos indicados por la administración.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

3.4. Plazo de Ejecución y vigencia: El plazo de ejecución del contrato será de siete (07) meses, contados a partir de la firma del acta de iniciación, previo el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, legalización y ejecución; y tendrá cuatro (04) meses más como vigencia.

3.5. Obligaciones del contratista:

1. Suministrar los ítems relacionados en el numeral 4 de esta invitación, en las cantidades y calidades señaladas en el estudio de conveniencia y oportunidad.
2. Prestar el servicio de transporte de muestras y/o elementos de análisis desde Villavicencio hasta la sede del laboratorio donde se realicen los análisis.
3. Suministrar los recipientes y/o contenedores para la toma de muestras, en la sede de la universidad de los llanos, vereda Barcelona Km 12 vía puerto López.
4. Deberán realizarse análisis de laboratorio de manera específica conforme a la planeación de puntos de muestreo, según requerimiento de la Universidad por campañas.
5. El plazo máximo para el envío de los análisis deberá realizarse dentro del mes siguiente al envío de la última muestra de cada campaña.
6. Ejecutar idónea y oportunamente el objeto del Contrato con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones y entramamientos.
7. Realizar el pago de los aportes al Sistema General de Seguridad Social (salud, pensión).
8. Suscribir las actas correspondientes para el desarrollo del objeto contractual y presentar los informes mensuales de ejecución contractual.
9. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de hacer u omitir algún hecho.
10. Responder por sus actuaciones u omisiones derivadas de la celebración del presente contrato y de la ejecución del mismo.
11. Asumir todos los costos que genere la legalización del presente contrato.
12. Mantener actualizado el domicilio durante la vigencia del contrato y cuatro (4) meses más y presentarse en el edificio de la universidad de los Llanos, en el momento en que sea requerido por la Universidad para la correspondiente liquidación.

3.6. Obligaciones del contratante: En desarrollo del objeto contractual la Universidad contrae las siguientes obligaciones:

- a. Ejercer la supervisión del contrato.
- b. Realizar en la forma y condiciones pactadas el pago de los servicios recibidos del contratista.

4.- CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO.

4.1 Ficha técnica

Con el objetivo de satisfacer adecuadamente la necesidad presentada, las siguientes son las características y requerimientos del objeto a contratar:

El CONTRATISTA se obliga con la UNILLANOS a prestar el servicio de laboratorio, transportando las muestras y realizando los análisis dentro de los tiempos y bajo las condiciones técnicas para el óptimo desarrollo de la actividad, conforme con las campañas, parámetros y análisis para cada punto de muestreo. Con el objetivo de satisfacer adecuadamente la necesidad presentada, las siguientes son las normas técnicas Colombianas requeridas con el fin de cumplir con el objeto a contratar



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

Parámetros a tomar en agua	Número total de muestras
NITRITOS	128
NITRATOS	128
ORTOFOSFATOS	128
FOSFORO TOTAL	128
AMONIO	128
COLIFORMES TOTALES	128
COLIFORMES FECALES	128
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	128
DBO5	128
DQO	128
ACEITES Y GRASAS	48
TENSOACTIVOS	128
SULFATOS	128
CADMIO	128
CROMO	128
MERCURIO	128
NIQUEL	128
PLOMO	128
HIERRO	128
ZINC	128
FENOLES TOTALES	128
HIDROCARBUROS TOTALES	64
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICÍCLICOS	64
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	68
NITROGENO TOTAL	128
BICARBONATOS	128
Sílice (Solo para época seca)	9
Calcio (Solo para época seca)	9
Magnesio (Solo para época seca)	9
Sodio (Solo para época seca)	9
Potasio (Solo para época seca)	9
SEDIMENTOS (Solo para época seca)	
CADMIO	10
CROMO	10

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López

Tel. 661 68 00

Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

Parámetros a tomar en agua	Número total de muestras
MERCURIO	10
NIQUEL	10
PLOMO	10
HIERRO	10
BTX	10
HIDROCARBUROS TOTALES	10
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS	10
PH	10
TEXTURA	10
MATERIA ORGÁNICA	10
CARBONO	10
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONES	10
FÓSFORO TOTAL	10
NITROGENO TOTAL	10

Los análisis de parámetros deberán entregarse detallados y ordenados conforme con el cronograma y ubicación de la muestra, ello conforme con el anexo de planeación de campañas de muestreo, o las recomendaciones particulares que para tal efecto determine el supervisor.

5.- VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO

5.1. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO Para establecer el valor probable de la presente contratación requerida, nos basamos en un estudio de mercado, el cual arroja un valor total de **CIENTO SESENTA Y DOS MILLONES CUATROCIENTOS QUINCE MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS MONEDA CORRIENTE (\$ 162.415.767)**, de acuerdo con las cotizaciones recibidas.

Se realizó cotización del precio al público a diferentes proveedores que se dedican a esta actividad, donde a su vez se debía indicar respecto a los parámetros a cotizar, cuales de ellos contaban con certificación de metodologías IDEAM, por lo cual se presentaron tres cotizaciones tomándose como referente de precios para el presente proyecto la que contaba con mayor número de parámetros certificados por el IDEAM. Tal como se determinó en el estudio de mercado anexo.

A lo anterior, se debe sumar los costos de legalización contractual, tales como papelería, impuestos, tasas y contribuciones; los costos generales de desplazamiento y gastos generales del contratista. Se tuvieron en cuenta los siguientes costos:

- Impuestos Nacionales (retención en la fuente/ rt IVA/ rt ICA)
- Aportes del contratista al sistema de seguridad social integral
- Pro estampilla Nacional (aplica solo para contratos de Obra)
- Impuesto a la Democracia (aplica solo para contratos de Obra)



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

Así, se obtuvo un valor total de **CIENTO OCHENTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS MONEDA CORRIENTE (\$ 188.402.289)**,

5.2. FORMA DE PAGO: El valor total del contrato que debe celebrarse se estima en la suma de **CIENTO OCHENTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS MONEDA CORRIENTE (\$ 188.402.289)**, incluidos todos los costos, tasas e impuestos a que haya lugar.

LA UNIVERSIDAD pagará al CONTRATISTA el presente contrato así: en pagos mensuales conforme con la ejecución porcentual del contrato y un pago final durante los 30 días siguientes, al recibo a entera satisfacción de la entidad, Si hubiere lugar, a cuya factura o documento de cobro, se deberá anexar la certificación de cumplimiento a satisfacción del objeto y obligaciones expedida por el funcionario que ejerce el control de ejecución del Contrato, acompañada de los informes de ejecución del contrato en el cual se reflejará el cumplimiento de sus obligaciones contractuales durante el respectivo período y de los recibos de pago de aportes al Sistema de Seguridad Social

5.3 PRESUPUESTO OFICIAL: Los recursos requeridos para llevar a cabo la presente contratación se imputara con cargo al centro de costos 44501082 –de la cuenta denominada operaciones comerciales, ordinal 53 convenio 5211592 de 2012 por un valor (\$188.421.000).

6. – FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

De conformidad con lo previsto en el Acuerdo Superior No. 007 de 2011 Estatuto General de Contratación, Capítulo Segundo Procedimientos, Art 15 Modalidades de Selección Numeral 2 Invitación Abreviada y la Resolución Rectoral No. 2079 de 2014, Art 55 **Invitación Abreviada**, Art 56 Requisitos y Art 57 Procedimiento, la selección del contratista deberá realizar a través de la modalidad de: **INVITACION ABREVIADA**.

7. – ANALISIS DE RIESGO PREVISIBLES QUE PUEDAN AFECTAR EL EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO

De acuerdo a lo establecido en el Art. 31 de la RESOLUCION RECTORAL N° 2079 DE 2014, se ha estimado establecer como riesgos involucrados en la presente contratación para este proceso los siguientes:

TIPIFICACION	ESTIMACION		ASIGNACIÓN
	PROBABILIDAD	IMPACTO	
RIESGO POR LA INFORMACION EXISTENTE EN LOS PLIEGOS DE CONDICIONES Y SUS ANEXOS. los efectos económicos por los pliegos de condiciones y anexos deficientes	RIESGO BAJO	BAJO	50% Universidad de los Llanos 50% Contratista
RIESGO EN LA ELABORACION DE LA PROPUESTA. Los efectos económicos ocasionados por los errores cometidos por el oferente y futuro contratista en la elaboración de las propuestas	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO POR DEMORA EN EL INICIO PREVISTO PARA LA EJECUCION DEL CONTRATO. Efectos económicos derivados por la demora en los trámites para la legalización, perfeccionamiento e iniciación de los trabajos. Efectos económicos derivados por la demora en la iniciación del contrato por falta de interventoría hasta 90 días.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO DE PROGRAMACION. Efectos favorables o desfavorable derivado del esquema fijado en su programa para la ejecución del contrato: toma y entrega de muestras.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS****GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE****ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA**

RIESGO REGULATORIO. Imposición de nuevos trámites y permisos. Variación de tasas, fletes o tarifas.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
EJECUCION, CALIDAD Y DAÑOS. Los efectos económicos desfavorables ocasionados por el incumplimiento de las normas y especificaciones técnicas que regulan el contrato. Riesgos relacionados con tardanza, mora o dilaciones en el transporte y análisis de muestras para óptimo resultado.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
NIVELES DE DECISIÓN Y APROBACION. Cambios en los niveles aprobatorios del contratista o comités de aprobación.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO RELACIONADO CON EL PERSONAL DEL CONTRATISTA. Falta de idoneidad del personal.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO PRECONTRACTUAL. No suscripción o legalización del contrato por parte del contratista.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO DE OPERACIÓN. Mayores costos de operación y mantenimiento de los proyectados y mayores costos en los insumos para la ejecución del contrato por parte del contratista.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
ACCIDENTES DE TRABAJO. Ocurre cuando un trabajador o cualquier persona ajena a la obra, sufre algún tipo de lesión o daño a su integridad física, mental o moral.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO SOBERANO. Comprende los eventos producto de cambios en la normatividad que tengan impacto negativo en el proyecto.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista
RIESGO DE FUERZA MAYOR NO ASEGURABLE. Ocurrencia de hechos de fuerza mayor, caso fortuito, derivados de terrorismo o eventos que alteren el orden público.	RIESGO BAJO	BAJO	100% Contratista

8. – GARANTÍAS.

EL CONTRATISTA deberá a constituir en una compañía de seguros legalmente autorizada para funcionar en el país, una póliza a favor de la Universidad de los Llanos, identificada con el Nit. 892.000.757 – 3 que ampare los siguientes riesgos:

- (i) CUMPLIMIENTO: Por una cuantía equivalente al diez (10%) del valor del contrato, con una vigencia igual al plazo del contrato y cuatro (4) meses más contados a partir del perfeccionamiento del mismo.
- (ii) CALIDAD DEL SERVICIO: Por una cuantía equivalente al diez (10%) del valor del contrato, con una vigencia igual al plazo del contrato y cuatro (4) meses más contados a partir del perfeccionamiento del mismo

9. – SUPERVISION

El control y supervisión de la correcta ejecución y cumplimiento del contrato, serán realizados por el Director de la Maestría en Gestión Ambiental Sostenible Dr MARCO AURELIO TORRES, o quien este encargado de tales funciones.

MARCO AURELIO TORRES MORA
DIRECTOR MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

Proyectó COMPONENTE TECNICO: Paola Osorio.
Revisó: Abg. GAS. Sergio Muñoz Y.

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL
Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López
Tel. 661 68 00
Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA





UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

PLANEACIÓN CAMPAÑAS DE MUESTREO

El presente anexo tiene por objeto que el proponente o contratista pueda conocer los parámetros a analizar en cada punto de muestreo, así:

PARAMETROS A ANALIZAR EN AGUA	PUNTOS DE MUESTREO RÍO GUAYURIBA											TOTAL MUESTRAS
	GMN001	GMB001	GM001	GM004	GMS001	GM005	GM006	GM007	GM008	GM009	GM0010	
NITRITOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
NITRATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
ORTOFOSFATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
FOSFORO TOTAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
AMONIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
COLIFORMES TOTALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
COLIFORMES FECALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
DBO5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
DQO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
ACEITES Y GRASAS				X			X					2
TENSOACTIVOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
SULFATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
COBRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
CADMIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
CROMO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
MERCURIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
NIQUEL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
ARSÉNICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PLOMO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
HIERRO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
ZINCFS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
FENOLES TOTALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
HIDROCARBUROS TOTALES				X			X	X	X		X	5
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICÍCLICOS				X			X	X	X		X	5
PESTICIDAS ORGANOCORADOS				X			X	X	X	X	X	6

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL
 Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López
 Tel. 661 68 00
 Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

PARAMETROS A ANALIZAR EN AGUA	PUNTOS DE MUESTREO RÍO GUAYURIBA											TOTAL MUESTRAS
	GMN001	GMB001	GM001	GM004	GMS001	GM005	GM006	GM007	GM008	GM009	GM0010	
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS				X			X	X	X	X	X	6
NITROGENO TOTAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
BICARBONATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
SILICE (Solo para época seca)			X	X			X					3
CALCIO (Solo para época seca)			X	X			X					3
MAGNESIO (Solo para época seca)			X	X			X					3
SODIO (Solo para época seca)			X	X			X					3
POTASIO (Solo para época seca)			X	X			X					3
PARAMETROS A ANALIZAR EN SEDIMENTOS (Solo para época seca)												
COBRE				X			X			X		3
CADMIO				X			X			X		3
CROMO				X			X			X		3
MERCURIO				X			X			X		3
NIQUEL				X			X			X		3
ARSÉNICO				X			X			X		3
PLOMO				X			X			X		3
HIERRO				X			X			X		3
ZINC				X			X			X		3
BTX				X			X			X		3
HIDROCARBUROS TOTALES				X			X			X		3
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS				X			X			X		3
PH				X			X			X		3
TEXTURA				X			X			X		3
MATERIA ORGÁNICA				X			X			X		3
CARBONO				X			X			X		3
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONES				X			X			X		3
FÓSFORO TOTAL				X			X			X		3
NITROGENO TOTAL				X			X			X		3

PARAMETROS A TOMAR	PUNTOS DE MUESTREO RÍO OCOA															TOTAL MUESTRAS
	OM001	OM002	OM004	OM005	OM006	OM007	OM008	OM009	OM010	OM011	OM012	OM013	OMb001	OMc001	OMm001	

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL
 Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López
 Tel. 661 68 00
 Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

PARAMETROS A TOMAR	PUNTOS DE MUESTREO RÍO OCOA															TOTAL MUESTRAS
	OM001	OM002	OM004	OM005	OM006	OM007	OM008	OM009	OM010	OM011	OM012	OM013	OMb001	OMc001	OMm001	
NITRITOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
NITRATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
ORTOFOSFATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
FOSFORO TOTAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
AMONIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
COLIFORMES TOTALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
COLIFORMES FECALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
DBO5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
DQO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
ACEITES Y GRASAS		X							X		X	X				4
TENSOACTIVOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
SULFATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
COBRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
CADMIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
CROMO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
MERCURIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
NIQUEL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
ARSÉNICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
PLOMO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
HIERRO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
ZINC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
FENOLES TOTALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
HIDROCARBUROS TOTALES		X							X	X	X	X				5
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICÍCLICOS		X							X	X	X	X				5
PESTICIDAS ORGANOCORADOS		X							X	X	X	X				5
PESTICIDAS		X							X	X	X	X				5



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

PARAMETROS A TOMAR	PUNTOS DE MUESTREO RÍO OCOA															TOTAL MUESTRAS
	OM001	OM002	OM004	OM005	OM006	OM007	OM008	OM009	OM010	OM011	OM012	OM013	OMb001	OMc001	OMm001	
ORGANOFOSFORADOS																
NITROGENO TOTAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BICARBONATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SÍLICE (Solo para época seca)	X	X							X							
CALCIO (Solo para época seca)	X	X							X							
MAGNESIO (Solo para época seca)	X	X							X							
SODIO (Solo para época seca)	X	X							X							
POTASIO (Solo para época seca)	X	X							X							
PARAMETROS A ANALIZAR EN SEDIMENTOS (Solo para época seca)																
COBRE		X							X		X	X				
CADMIO		X							X		X	X				
CROMO		X							X		X	X				
MERCURIO		X							X		X	X				
NIQUEL		X							X		X	X				
ARSÉNICO		X							X		X	X				
PLOMO		X							X		X	X				
HIERRO		X							X		X	X				
ZINC		X							X		X	X				
BTX		X							X		X	X				
HIDROCARBUROS TOTALES		X							X		X	X				
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS		X							X		X	X				
PH		X							X		X	X				
TEXTURA		X							X		X	X				
MATERIA ORGÁNICA		X							X		X	X				
CARBONO		X							X		X	X				

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL
 Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López
 Tel. 661 68 00
 Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

PARAMETROS A TOMAR	PUNTOS DE MUESTREO RÍO OCOA															TOTAL MUESTRAS	
	OM001	OM002	OM004	OM005	OM006	OM007	OM008	OM009	OM010	OM011	OM012	OM013	OMb001	OMc001	OMm001		
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONES		X							X		X	X					4
FÓSFORO TOTAL		X							X		X	X					4
NITROGENO TOTAL		X							X		X	X					4

PARAMETROS A TOMAR	PUNTOS DE MUESTREO CAÑO QUENANE						TOTAL MUESTRAS
	QM001	QM002	QM003	QM004	QM005	QM006	
NITRITOS	X	X	X	X	X	X	6
NITRATOS	X	X	X	X	X	X	6
ORTOFOSFATOS	X	X	X	X	X	X	6
FOSFORO TOTAL	X	X	X	X	X	X	6
AMONIO	X	X	X	X	X	X	6
COLIFORMES TOTALES	X	X	X	X	X	X	6
COLIFORMES FECALES	X	X	X	X	X	X	6
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	X	X	X	X	X	X	6
DBO5	X	X	X	X	X	X	6
DQO	X	X	X	X	X	X	6
ACEITES Y GRASAS	X	x	x	x	X	x	6
TENSOACTIVOS	X	X	X	X	X	X	6
SULFATOS	X	X	X	X	X	X	6
COBRE	X	X	X	X	X	X	6
CADMIO	X	X	X	X	X	X	6
CROMO	X	X	X	X	X	X	6
MERCURIO	X	X	X	X	X	X	6
NIQUEL	X	X	X	X	X	X	6
ARSÉNICO	X	X	X	X	X	X	6
PLOMO	X	X	X	X	X	X	6
HIERRO	X	X	X	X	X	X	6
ZINC	X	X	X	X	X	X	6
FENOLES TOTALES	X	X	X	X	X	X	6

LA UNIVERSIDAD DE CARA A LA SOCIEDAD CON ACREDITACION INSTITUCIONAL
 Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López
 Tel. 661 68 00
 Villavicencio - Meta



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA

HIDROCARBUROS TOTALES	X	X	X	X	X	X	6
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICÍCLICOS	X	X	X	X	X	X	6
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	X	X	X	X	X	X	6
PESTICIDAS ORGANOFOFORADOS	X	X	X	X	X	X	6
NITROGENO TOTAL	X	X	X	X	X	X	6
BICARBONATOS	X	X	X	X	X	X	6
SÍLICE (Solo para época seca)	X		X		X		3
CALCIO (Solo para época seca)	X		X		X		3
MAGNESIO (Solo para época seca)	X		X		X		3
SODIO (Solo para época seca)	X		X		X		3
POTASIO (Solo para época seca)	X		X		X		3
PARAMETROS A ANALIZAR EN SEDIMENTOS (Solo para época seca)							
COBRE	X		X		X		3
CADMIO	X		X		X		3
CROMO	X		X		X		3
MERCURIO	X		X		X		3
NIQUEL	X		X		X		3
ARSÉNICO	X		X		X		3
PLOMO	X		X		X		3
HIERRO	X		X		X		3
ZINC	X		X		X		3
BTX	X		X		X		3
HIDROCARBUROS TOTALES	X		X		X		3
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS	X		X		X		3
PH	X		X		X		3
TEXTURA	X		X		X		3
MATERIA ORGÁNICA	X		X		X		3
CARBONO	X		X		X		3
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONES	X		X		X		3
FÓSFORO TOTAL	X		X		X		3
NITROGENO TOTAL	X		X		X		3