

2

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMA JUDICIAL
TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL META
VILLAVICENCIO**

MAGISTRADO EDUARDO SALINAS ESCOBAR

**ANEXO
CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA POR
EMPRESA DE INGENIERIA ECODING S.A.S.**

ACCIÓN: GRUPO

INSTANCIA: PRIMERA

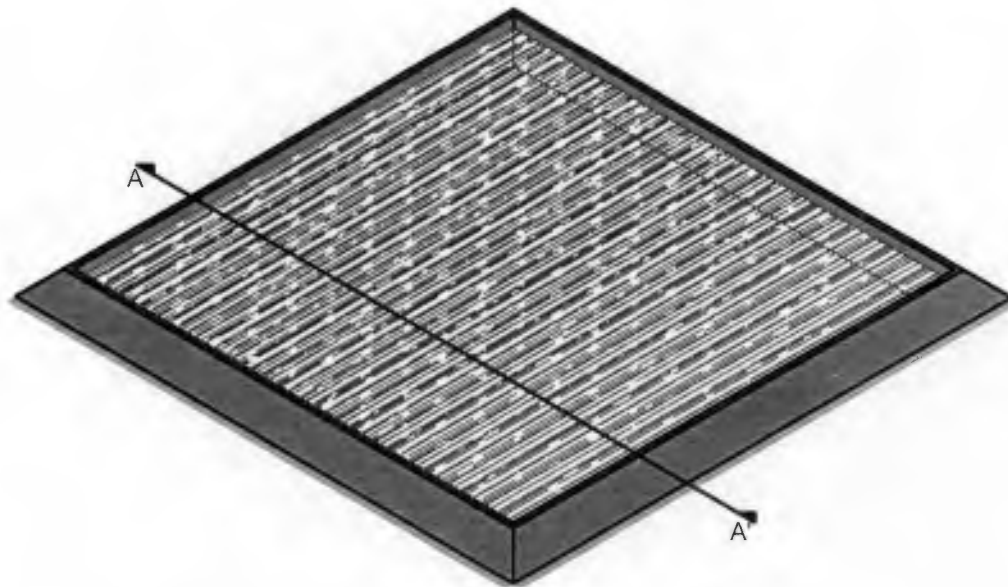
DEMANDANTE: JOSE MIGUEL GUTIERREZ VIGOYA

DEMANDADO: ECOPETROL S.A. Y OTROS

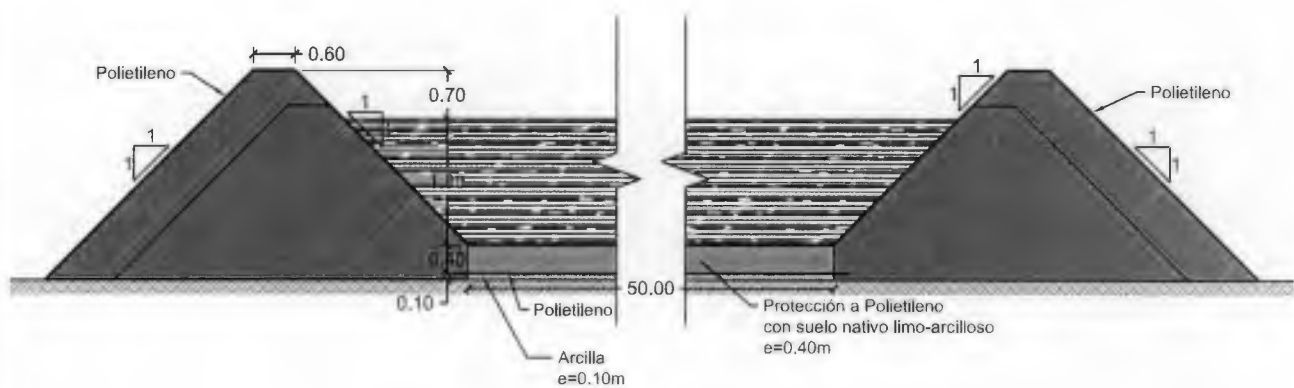
50001-2333-000-2013-00366-00



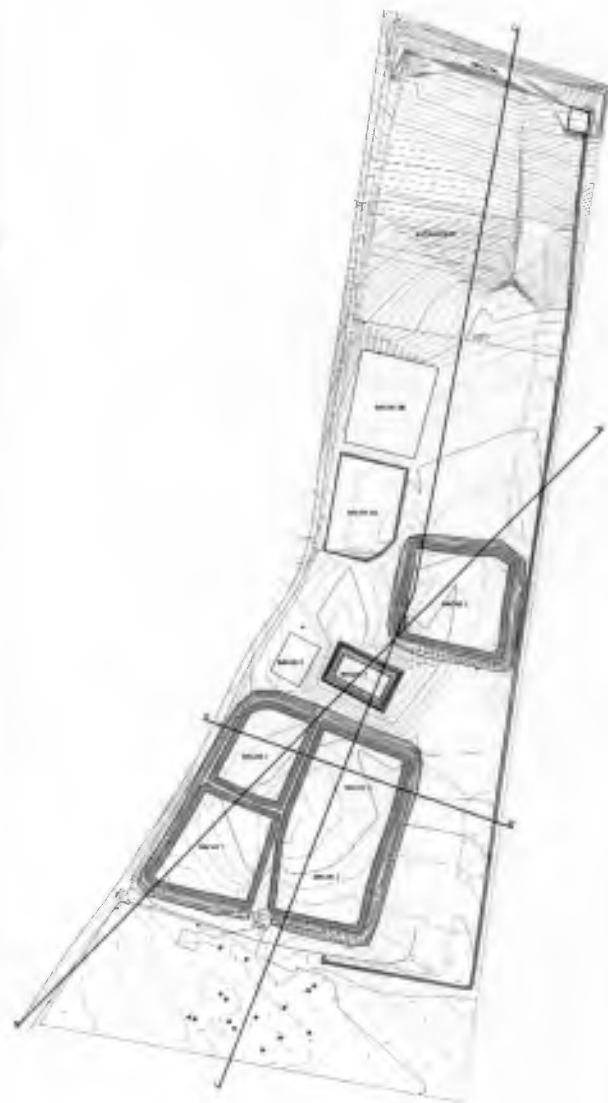
Handwritten signature and initials.



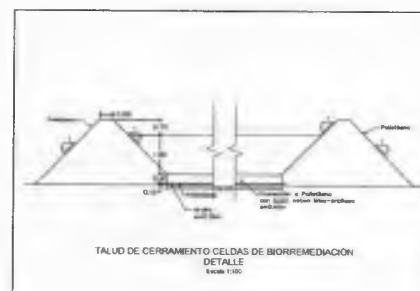
CELDA PARA BIORREMEDIACIÓN - ISOMETRICO
ESCALA 1:750



CELDA PARA BIORREMEDIACIÓN - CORTE A-A'
ESCALA 1:100



ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
PLANTA
Escala 1:1,000



TALUD DE CERRAMIENTO CELDAS DE BIORREMEDIACION
DETALLE
Escala 1:100

- CONVENCIONES
- VIA ACCESO
 - ARBOLES
 - ZONA VERDE
 - POSTES
 - GRASA
 - POLICARBONA
 - PISO DE CONTROL
 - CAMPERO HTD
 - JARILLON
 - TAMPON DE ACEITE
 - EXCAVACION
 - ~ CUBIERTAS INEXISTENTES
 - CUBIERTAS EXISTENTES

ECODING

ZONA DE TRATAMIENTO ACACIAS

PLANTA, CORTES Y DETALLES

ELABORADO: ECODING	REVISADO: ECODING	REVISADO:
ARCHIVO: Pista Acacias.dwg	FECHA: AGOSTO DE 2013	ESCALA: INDICADAS

[Handwritten signature and initials]

4.14
4
~~98~~

DIMENSIONAMIENTO TECNICO Y ESPECIFICACIONES DE ALMACENAMIENTO PARA LA ZONA DE TRATAMIENTO

Las celdas de almacenamiento se construyen de 50 mts x 50 mts y con una altura de dique de entre 1.5 a 1.7 metros asegurando una capacidad de almacenamiento de 150% su capacidad nominal.

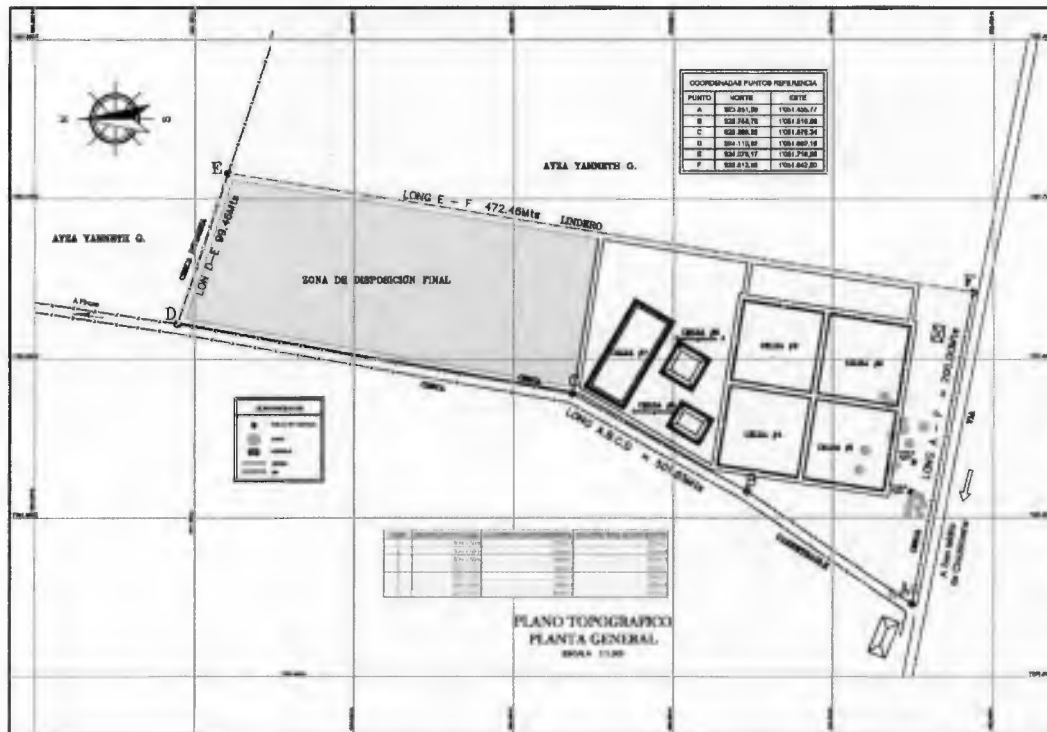
Este criterio excede por mucho los efectos de precipitación pluviométrica y los fenómenos de evapotransportación que son tenidos en cuenta para diseñar el volumen de seguridad adicional requerido para cada celda.

El área cuenta con piscinas de contingencias con capacidad de 5.000 y 5.661 bbl respectivamente. Adicionalmente cuenta con canales perimetrales, cuentas y diques de contención en los límites de la zona de tratamiento hacia el costado de drenaje natural de la zona de tratamiento.

La estructura de impermeabilización de las zonas de tratamiento se constituye de una base de arcilla compactada y una posterior protección con polietileno de alta densidad.

CELDA	MEDIDAS (Ancho x Largo)	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	VOLUMEN TOTAL DE CONTENCIÓN
1	50m x 50m	2500m ³	3750m ³
2	50m x 50m	2500m ³	3750m ³
3	50m x 50m	2500m ³	3750m ³
4	50m x 50m	2500m ³	3750m ³
5	20m x 15m	1410m ³	1500m ³
6	20m x 20m	1400m ³	1520m ³
7	25m x 60m	4800m ³	5250m ³

15
~~79~~





DICIEMBRE DE 2012

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS PRESENTADAS PARA DESTACAR: (Gráficos 1, 2 y 3)

Diciembre de 2012, fue el segundo diciembre más lluvioso registrado en la historia de la estación meteorológica en Yopal y el tercero en Florencia y por el contrario fue el primer diciembre más seco registrado en la historia de las estaciones meteorológicas en Santa Marta, Riohacha y Valledupar; y el tercero más seco en Palmira.

1. CONDICIONES DE MACROESCALA (FIGURA 11; ANEXO I)

Durante diciembre de 2012, las temperaturas superficiales del mar (TSM) se mantuvieron cerca de media en la zona central y este-central del Pacífico ecuatorial, pero más frías de lo normal sobre el extremo oriental del Pacífico ecuatorial. Los últimos índices mensuales de El Niño fueron -0.1°C para la región Niño 3.4 y -0.9°C para la región Niño 1+2. De acuerdo con estas condiciones, la profundidad de la termoclina oceánica (medida por la profundidad de la isoterma de 20°C) se mantuvo cerca de media en la zona central y este-central del Pacífico ecuatorial.

Los vientos alisios ecuatoriales del este de bajos niveles, se mantuvieron ligeramente elevados en la parte occidental del Pacífico ecuatorial durante diciembre, y estuvieron cerca del promedio a través del centro y este-central del Pacífico ecuatorial. Este patrón coincide en gran medida con la continuación de ENOS-neutral. Una disminución de la convección se vio sobre el oeste y centro del Pacífico ecuatorial. Conjuntamente, estas anomalías oceánicas y atmosféricas reflejan condiciones ENOS-neutrales

COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LA LLUVIA TOTAL MENSUAL (MAPAS 1 Y 2):

Durante diciembre de 2012, las lluvias estuvieron por encima del promedio en la Amazonia, el centro y sur de la Orinoquia y el norte de la región Pacífica, mientras que en gran parte de las regiones Andina y Caribe las lluvias fueron deficientes. El comportamiento general de las anomalías fue el siguiente: el territorio con lluvias por debajo de lo normal fue del 29.1%, distribuidos así: 17.9% con deficiencias ligeras entre 10 y 40%, un 10.0% con deficiencias moderadas, entre un 40 y un 70%; y 1.2 con deficiencias extremas de lluvia (entre 70 y un 100% por debajo del promedio). Un 13.9% del territorio presentó lluvias normales, y el área con lluvias por encima de lo normal fue del 56.9%, repartida así: ligeramente por encima de lo normal el 32.5%, moderadamente por encima de lo normal el 21.5% y muy por encima de lo normal, el 2.9 %. (Tabla 1).

Los principales núcleos se localizaron en los siguientes sitios:

Región Caribe: Más del 70% de la región registró precipitaciones por debajo de los promedios, con excepción de algunas áreas por encima de los promedios, ubicadas principalmente en los departamentos de La Guajira, Bolívar, Atlántico, Cesar y Córdoba; y áreas dentro de lo normal en los departamentos de Córdoba, Cesar, Bolívar, Magdalena y La Guajira.

Región Andina: más de la mitad de la región (60%), estuvo por debajo de los promedios, se presentaron lluvias muy por encima de los promedios en amplias zonas en los departamentos del Huila y Cundinamarca, y en algunas pequeñas áreas, en el resto de la región las lluvias fueron normales.

Amazonia: prácticamente toda la región estuvo por encima de lo normal, con algunas áreas muy por encima de los promedios en Guainía, Guaviare, Meta y Caquetá.

Orinoquia: gran parte de la región (69%) registró valores de precipitación por encima de la media, con excepción del departamento de Arauca, el norte del Vichada y algunos núcleos en Casanare y Meta con registros deficitarios de precipitación.

Región Pacífica: el sur de la región fue mayormente deficitario, mientras al norte se presentó predominio de valores normales, con algunas áreas por encima de los promedios en el departamento del Choco.

3. COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA (MAPA 3, GRÁFICOS 4 - 6):

En general gran parte del territorio colombiano estuvo dentro de lo normal, con excepción de algunos núcleos en los cuales el número de días con lluvia fue inferior a los promedios, principalmente en las regiones Andina y Pacífica, y en algunas áreas, en las regiones Andina, Pacífica y Amazónica, en donde fueron superiores a lo normal.

En la región Caribe solo se presentó un aguacero de importancia en la zona del Urabá en la estación ubicada en el municipio de Carepa, el día 1.

En la región Andina los aguaceros más destacados se registraron así: en Pereira los días 12 y 13; en Armenia los días 12 y 17; en Ibagué el día 14; en Lebrija (Santander) el día 3; en Popayán el día 12 y en Bogotá el día 22.

Al Oriente del país, en la Orinoquia, lluvias mayores a 40 mm se presentaron en Villavicencio los días 15 y 22. En la Amazonia, en Florencia los días 22 y 26 y en Leticia el día 18.

En la región Pacífica los aguaceros más destacados se registraron, en Quibdó los días 2, 4, 10, 12, 15, 18, 20, 29 y 31 y en Buenaventura el día 2, 4, 11, 12, 15, 17, 29 y 30.

4. SEGUIMIENTO DE LA LLUVIA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES (GRÁFICOS 7 - 8):

5. PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES (GRÁFICOS 9 - 10):

En los puntos monitoreados se presentan acumulados de lluvia superiores a lo normal en Montería y Lebrija (Santander); mientras que están dentro de los promedios en Villavicencio, Leticia y Quibdó y el resto se encuentra por debajo de la media.

6. COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS (MAPAS 4 A 6, GRÁFICOS 8 - 10):

Las temperaturas medias registraron valores superiores a la media en casi todo el país. Las temperaturas máximas estuvieron por encima de los promedios en gran parte del territorio nacional; y la temperatura mínima presentó valores entre normales y por encima de lo normal con algunos núcleos fríos.

Los valores más destacados de temperaturas extremas se presentaron así:

TEMPERATURAS MÁXIMAS DESTACADAS						TEMPERATURAS MÍNIMAS DESTACADAS					
Muy altas			Muy bajas			Muy altas			Muy bajas		
Ciudad	Tmax	Día	Ciudad	Tmax	Día	Ciudad	Tmin	Día	Ciudad	Tmin	Día
Soledad	35.5	10	San Andrés	28.3	24	Santa Marta	26.0	20	Riohacha	20.3	3
Valledupar	37.6	10	Riohacha	30.2	2	Soledad	26.9	11	Santa Marta	22.6	16
Santa Marta	35.6	29	Montería	31.2	20	Valledupar	25.8	31	Montería	21.4	16
Bogotá	20.8	6	Bogotá	17.1	23	Cartagena	27.0	8	Medellín	15.6	18
Pereira	29.6	29	Lebrija	23.6	18	Bogotá	11.6	27	Bogotá	3.1	11
Armenia	30.6	29	Popayán	20.0	14	Medellín	19.1	21	Aldana	2.4	3
Cúcuta	35.4	28				Villavicencio	19.3	29			
Leticia	35.3	3									

A nivel espacial, el comportamiento general fue el siguiente:

Temperatura media:

Región Caribe: con excepción de algunas áreas en los departamentos del Cesar, Magdalena, La Guajira, Córdoba y Sucre con temperaturas medias normales, el resto de la región estuvo por encima los valores promedios.

Región Andina: estuvo mayormente dentro de lo normal, con algunos registros por encima de los promedios principalmente en los departamentos de Antioquia, Cesar, Bolívar, Santanderes, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Quindío, Valle y Cauca, y valores inferiores a los promedios en áreas aisladas en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Huila.

Región del Pacífico: Con excepción del Valle y el norte del Cauca con temperaturas medias superiores a los promedios, las temperaturas registradas fueron normales.

Orinoquia: la temperatura media registrada estuvo por encima del promedio en la mayor parte de la región, solamente en algunos sectores en Arauca y Vichada se presentaron temperaturas medias normales.

Amazonia: estuvo en su mayoría por encima de la media, hacia el occidente de la región y en el trapecio amazónico los registros fueron normales.

Los valores más destacados de temperaturas extremas se presentaron así:

Temperatura máxima:

Región Caribe: con excepción de algunas áreas en los departamentos del Córdoba Sucre, Cesar y Atlántico, con temperaturas máximas normales, el resto de la región estuvo por encima los valores promedios.

Región Andina: la mayor parte de la región presento valores de temperatura máxima por encima de la media, con algunas áreas normales principalmente en los departamentos de Caldas, Tolima, Huila, Cundinamarca, Tolima, Antioquia, Santander, Cauca, Valle y Risaralda; y algunos núcleos muy por debajo de los promedios en Caldas, Cundinamarca y Tolima.

Región del Pacífico: los registros fueron normales en la mayor parte de la región, con excepción de algunos núcleos al norte del Choco que estuvieron por encima de la media y hacia el centro del mismo departamento, muy por encima de lo normal.

Amazonia: estuvo mayormente por encima de los promedios, solo hacia el oeste de la región se registraron algunos valores normales.

Orinoquia: la temperatura máxima registró valores por encima de los promedios en casi todo el territorio, con algunos pequeños núcleos con valores normales.

Temperatura mínima:

Región Caribe: registró temperaturas más cálidas de lo normal, en el centro y sur de la región, en la península de La Guajira y centro de Sucre se registraron algunos núcleos con valores muy por debajo de la media.

Región Andina presento un comportamiento muy variado temperaturas mínimas por encima de lo normal en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Tolima, Caldas,

Cundinamarca, Santanderes, Cauca, Nariño y Risaralda y algunas áreas muy por debajo de la media en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Valle, Huila y Nariño.

Región Pacífica los registros estuvieron por encima de la media en sectores del Valle, Cauca y sur del Choco; fueron inferiores a la media en áreas del departamento del Choco, y normales en el resto de la región.

Orinoquia la temperatura mínima estuvo mayormente por encima de los promedios, principalmente en Meta y amplios sectores en Casanare y Vichada; presento valores muy por encima de normal en un núcleo aislado en el departamento de Arauca, y en el resto de la región estuvo dentro de lo normal.

Amazonia las temperaturas mínimas fueron normales en sectores del Meta, Caquetá Guaviare y Putumayo, y estuvieron por encima de los valores medios en el resto de la región.

7. SEGUIMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES (GRÁFICOS 14 A 15):

8. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN LA CAPA AGRÍCOLA DE SUELO (MAPAS 7 A 10):

En el mes de diciembre, los suelos presentaron tendencia al déficit en la región Caribe, al norte y algunos sectores del centro de la región Andina, y en el norte de la Orinoquia; al sur de la Orinoquia, norte de la Amazonia y algunas áreas en la región Andina fueron normales, mientras estuvieron muy húmedos en amplias áreas de la región Pacífica y algunos sectores en el centro y sur de la región Andina, y estuvieron ligeramente por encima de lo normal en la Amazonia y sectores al norte y sur de la región Pacífica.

La primera década, presento deficiencias la región Caribe, la Orinoquia y norte y centro de la región Andina; se presentaron niveles altos de humedad en el suelo, en la región Pacífica, y algunos núcleos en el centro y sur de la región Andina, y estuvieron ligeramente por encima de lo normal en la Amazonia.

En la segunda década, los valores de humedad del suelo aumentaron en algunos sectores de las regiones Andina, Pacífica y Amazonia y disminuyeron en algunas áreas de la Amazonia.

En la tercera década, la humedad en el suelo aumento notoriamente en la Orinoquia y la Amazonia, y disminuyo en algunos sectores de la región Andina y en las regiones Caribe y Pacífica.

GRÁFICO 1. Precipitación mensual en la perspectiva histórica – Diciembre/2012

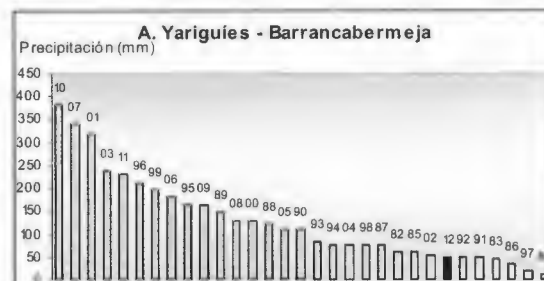
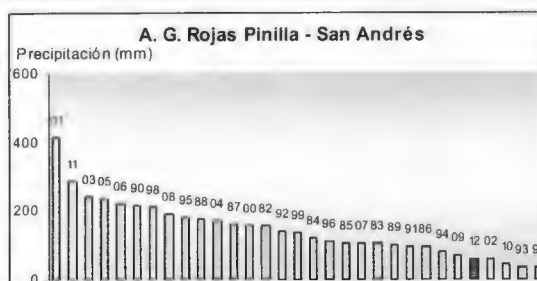
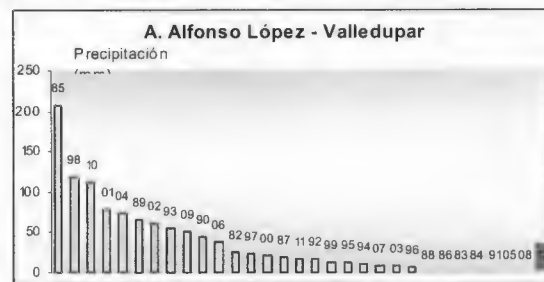
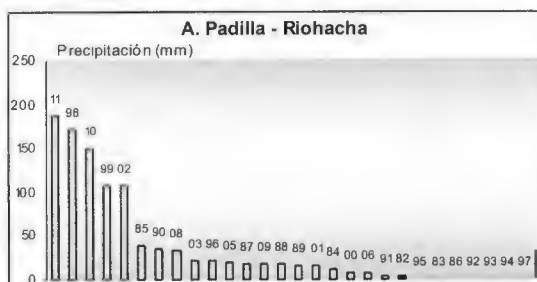
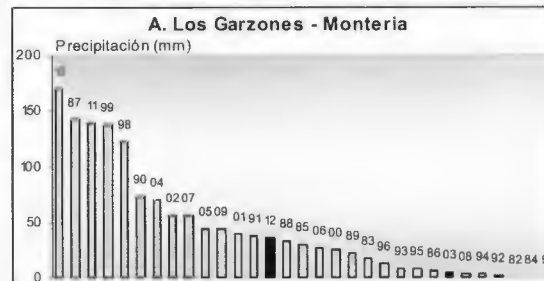
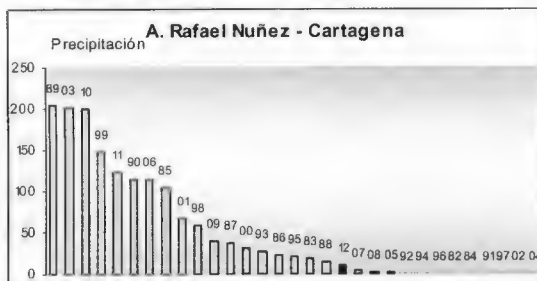
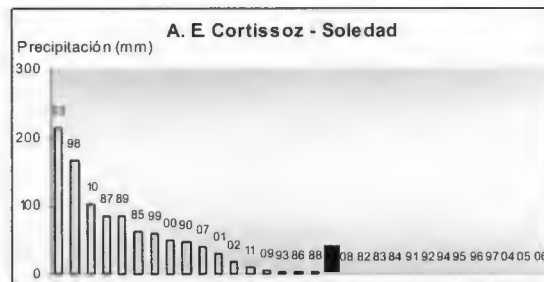
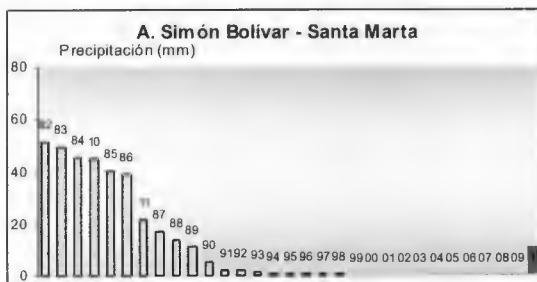
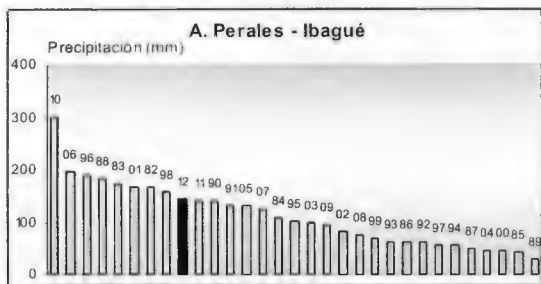
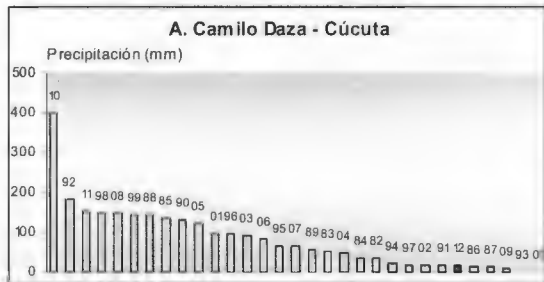
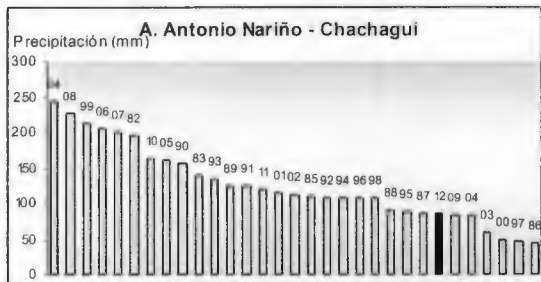
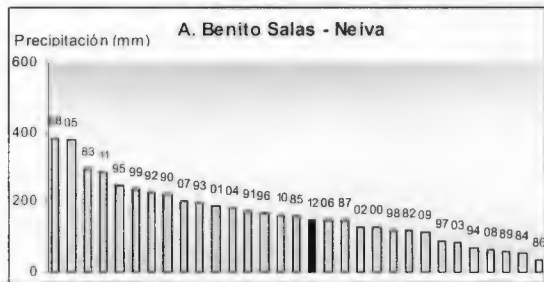
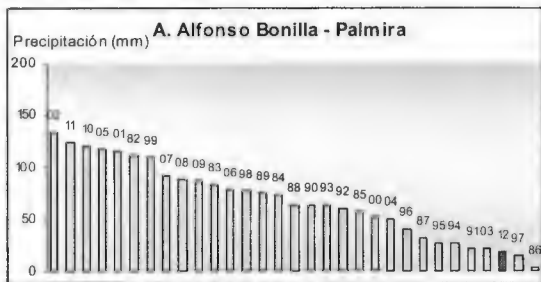
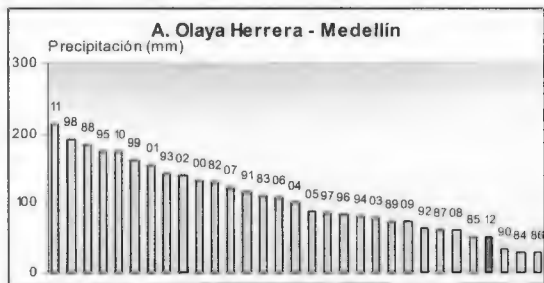
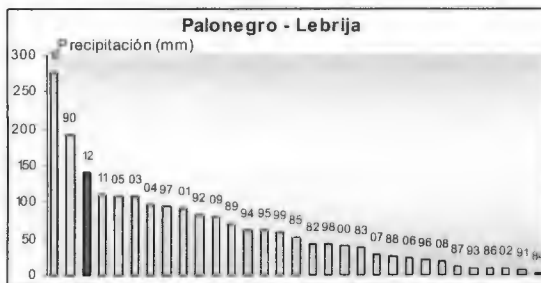
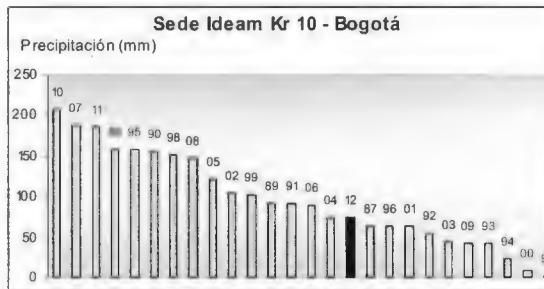
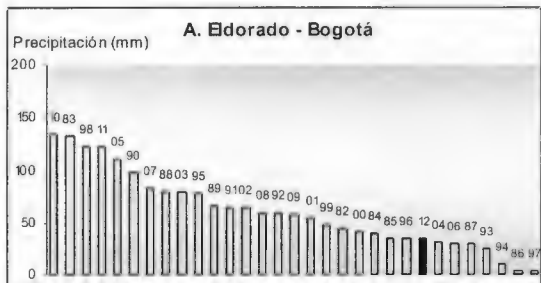
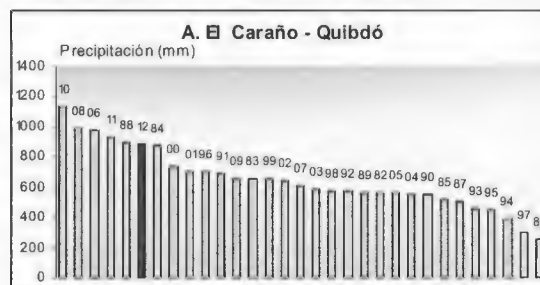
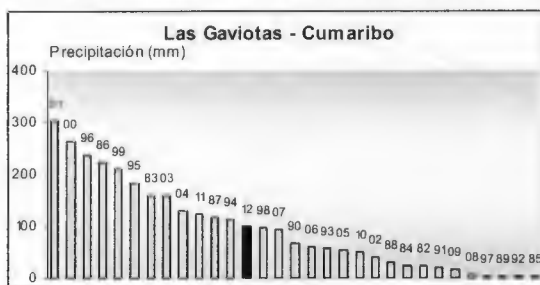
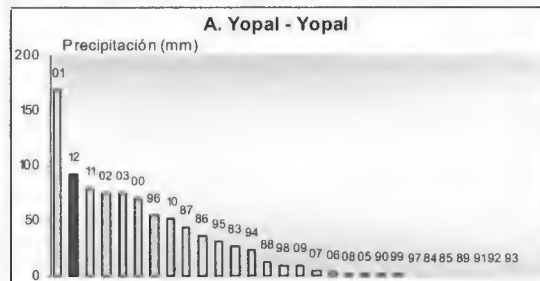
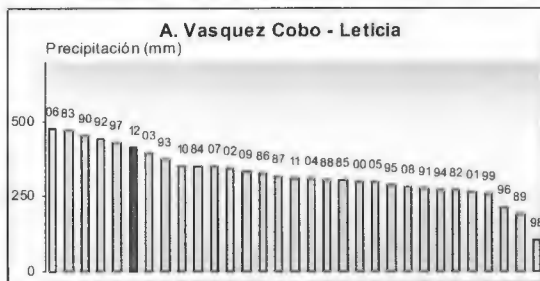
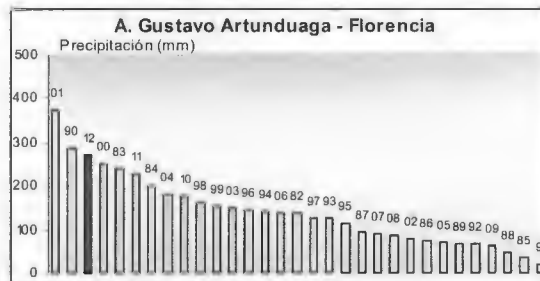
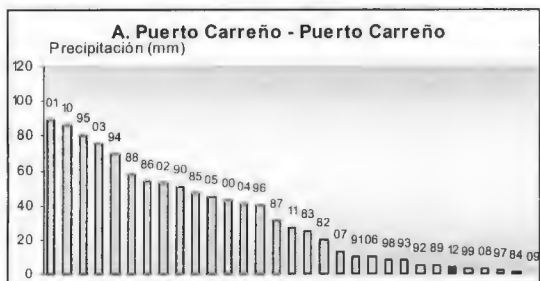
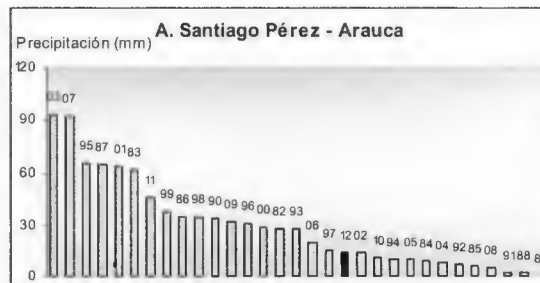
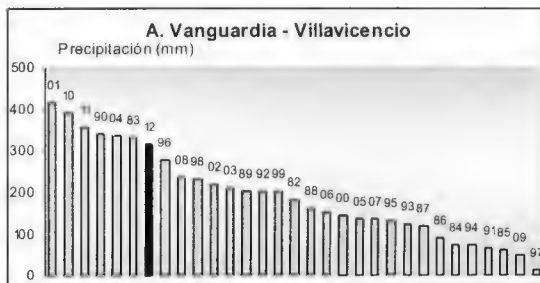


GRÁFICO 2. Precipitación mensual en la perspectiva histórica – Diciembre/2012

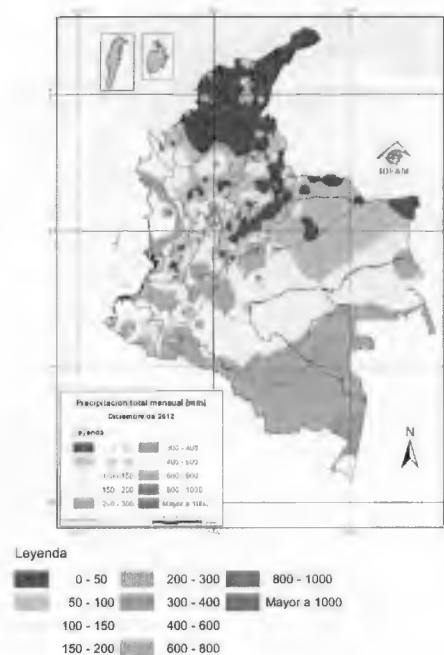


12
106

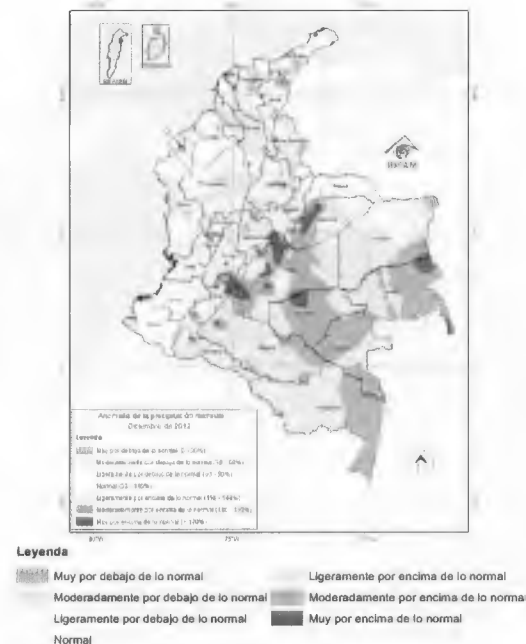
GRÁFICO 3. Precipitación mensual en la perspectiva histórica – Diciembre/2012



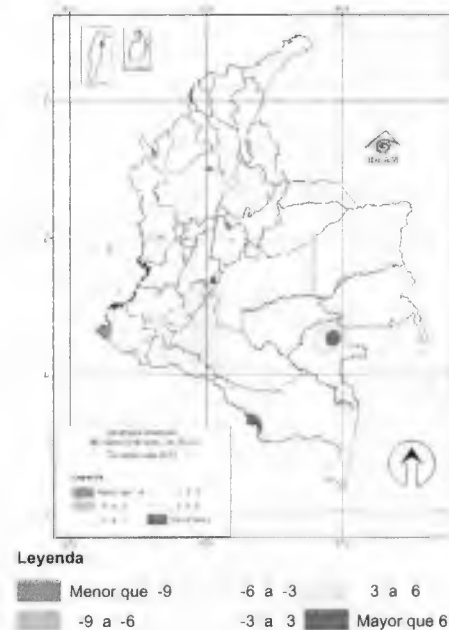
MAPA 1. Precipitación total mensual (mm)



MAPA 2. Anomalía de la precipitación (%)



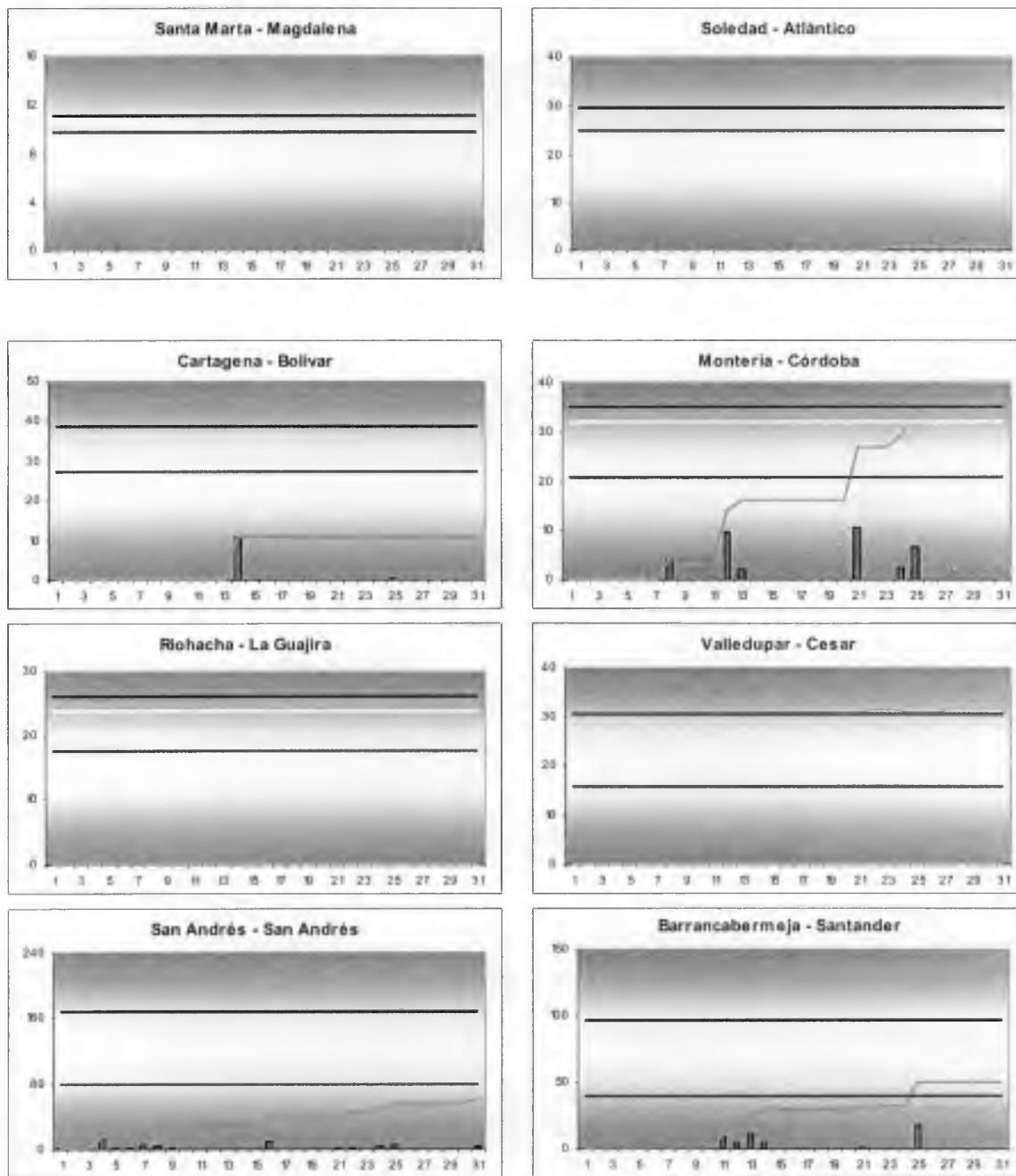
MAPA 3. Anomalía número de días con lluvia



Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación

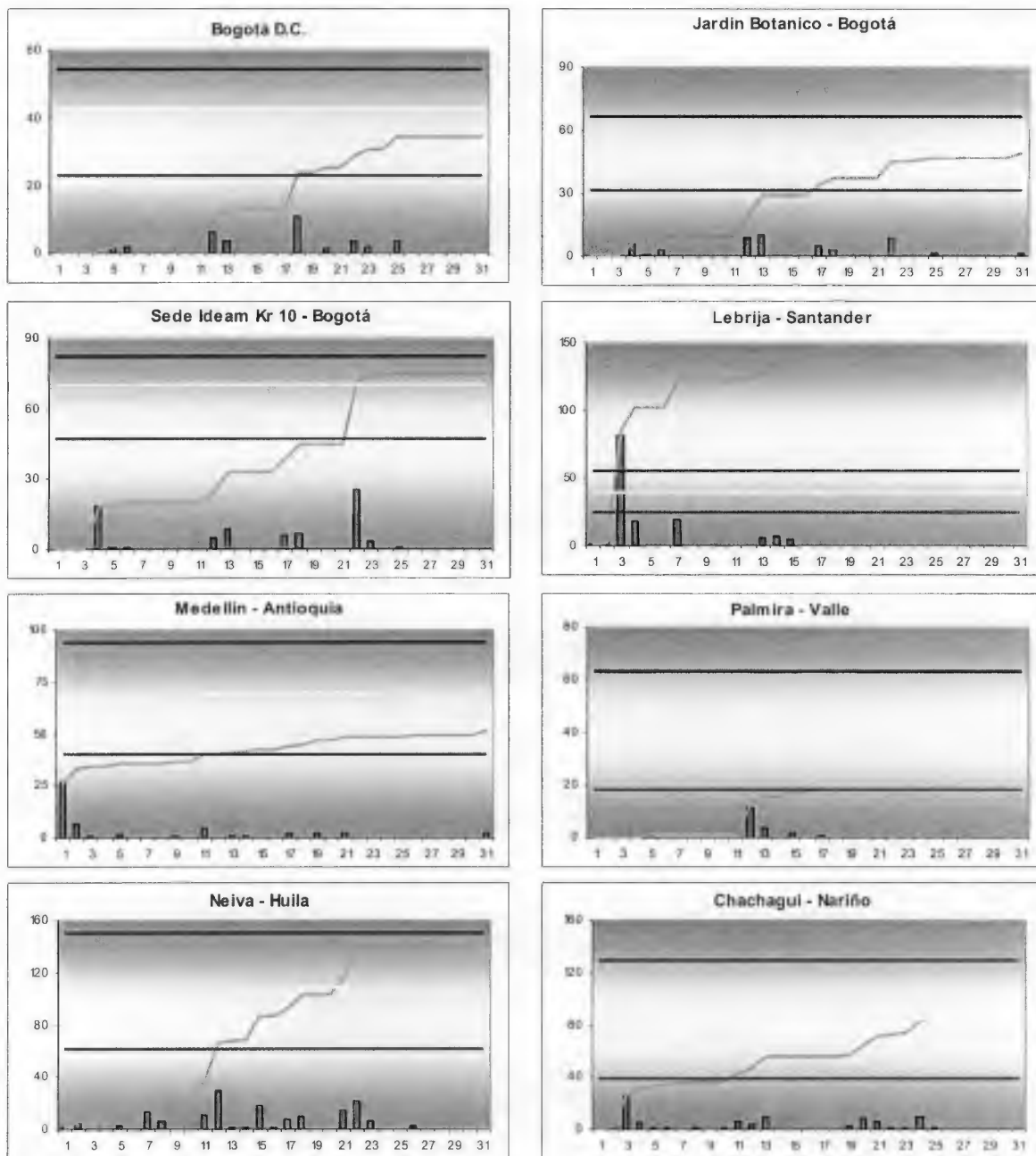
Rangos	Porcentaje de afectación %
Muy por debajo de lo normal (0-30%)	1.2
Moderadamente por debajo de lo normal (30 - 60%)	10.0
Ligeramente por debajo de lo normal (60-90%)	17.9
Normal (90 - 110%)	13.9
Ligeramente por encima de lo normal (110 - 140%)	32.5
Moderadamente por encima de lo normal (140 - 170%)	21.5
Muy por encima de lo normal (> 170%)	2.9

GRÁFICO 4. Seguimiento de la lluvia diaria – Diciembre/2012



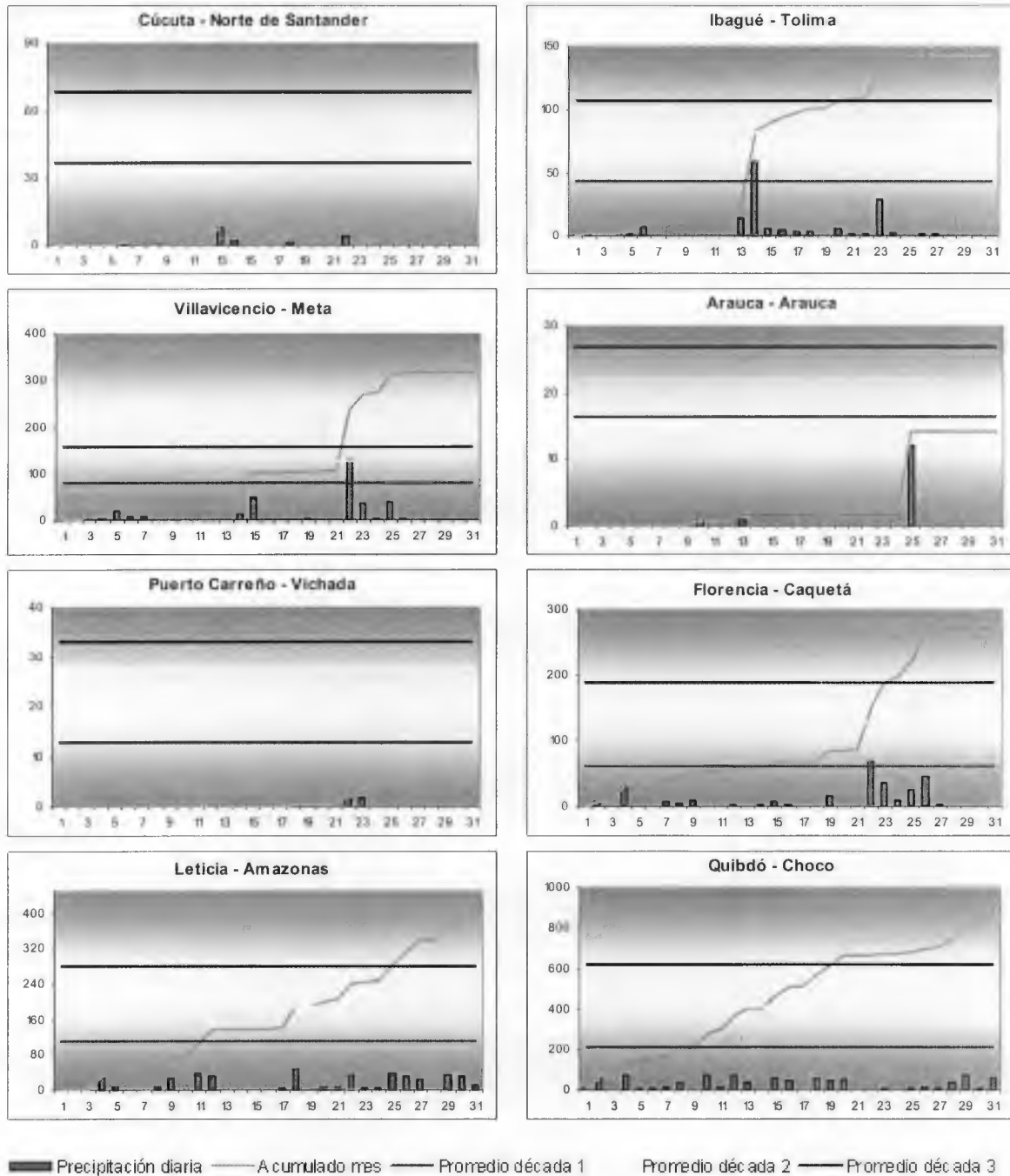
■ Precipitación diaria — A. cumulado mes — Promedio década 1 — Promedio década 2 — Promedio década 3

GRÁFICO 5. Seguimiento de la lluvia diaria - Diciembre de 2012



■ Precipitación diaria — A acumulado mes — Promedio década 1 — Promedio década 2 — Promedio década 3

GRÁFICO 5. Seguimiento de la lluvia diaria - Diciembre de 2012



17
H

GRÁFICO 7. Seguimiento de la lluvia en los últimos 12 meses

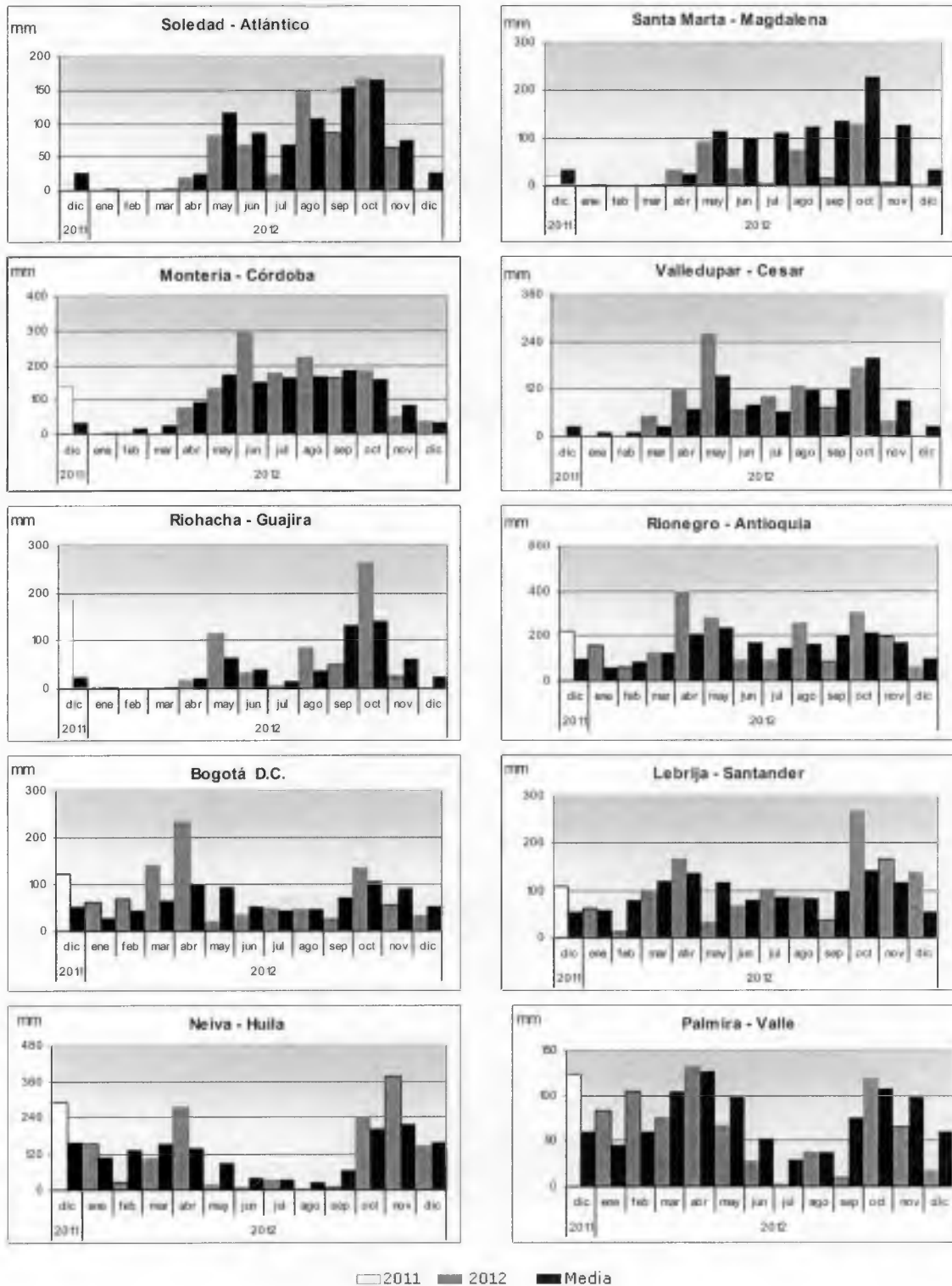


GRÁFICO 8. Seguimiento de la lluvia en los últimos 12 meses

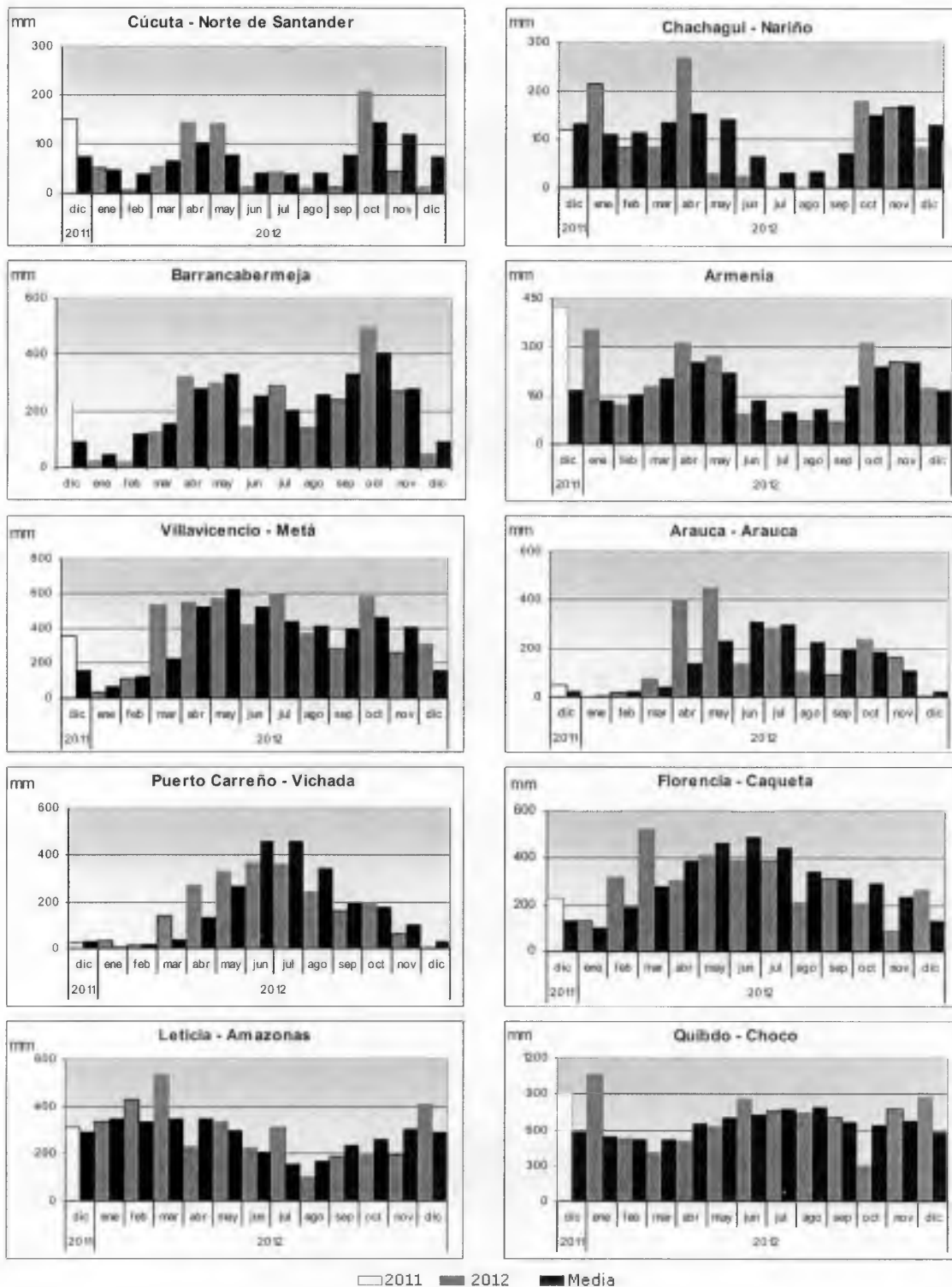
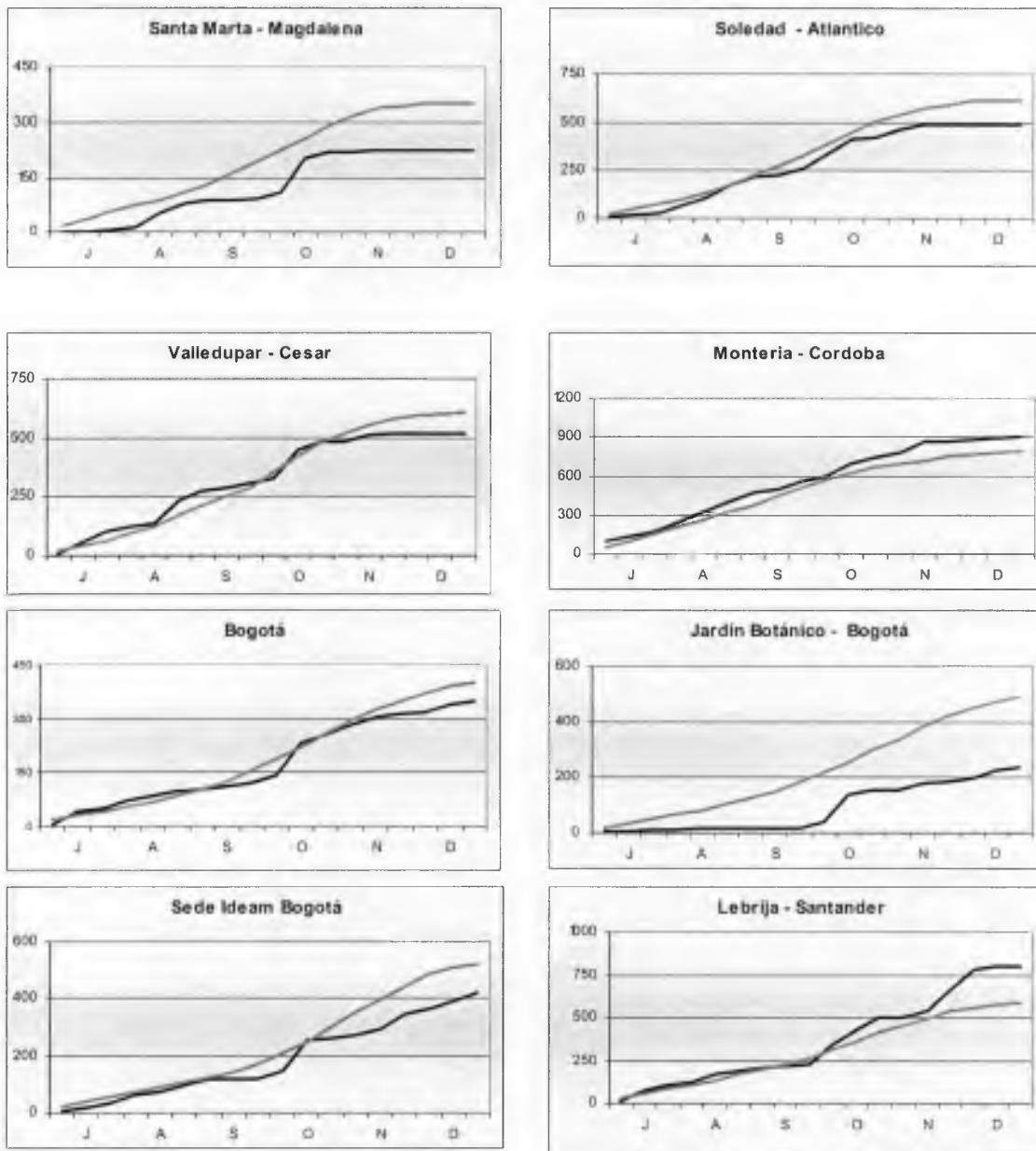


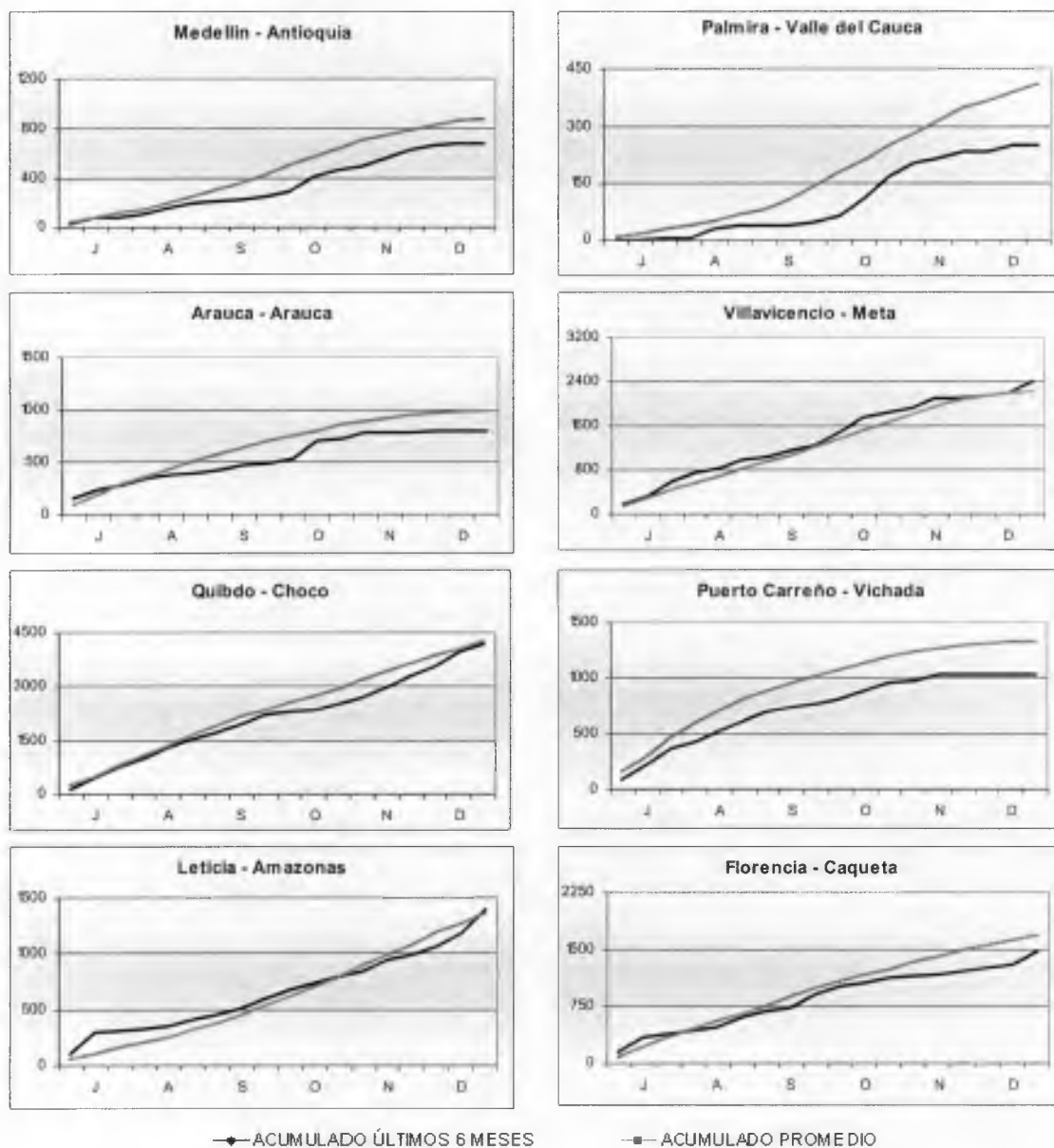
GRÁFICO 9. Precipitación acumulada en los últimos 6 meses a diciembre 2012

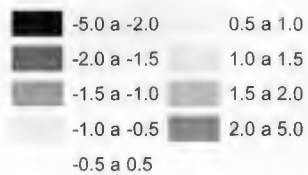


—●— ACUMULADO ÚLTIMOS 6 MESES

—■— ACUMULADO PROMEDIO

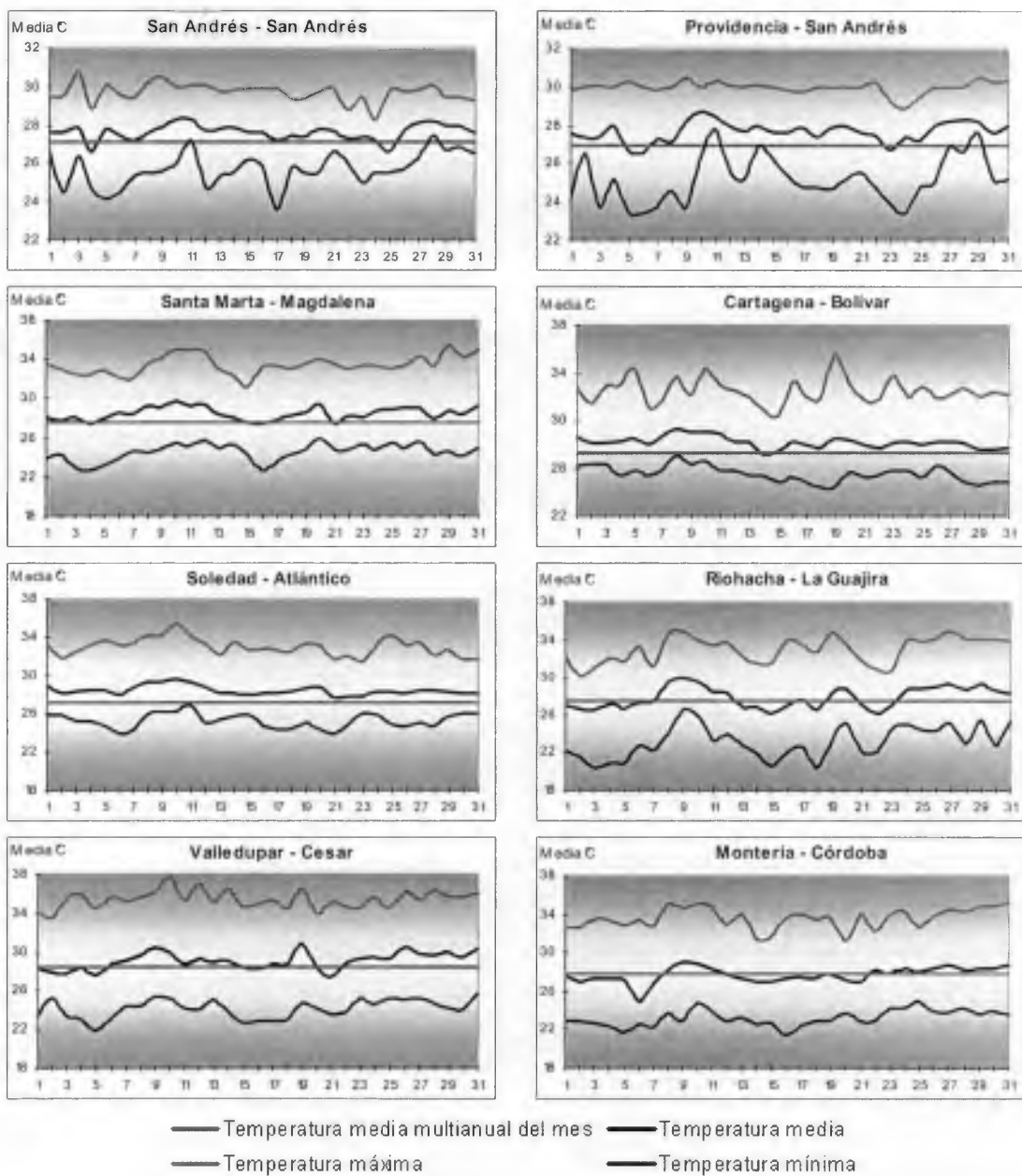
GRÁFICO 10. Precipitación acumulada en los últimos 6 meses a diciembre 2012





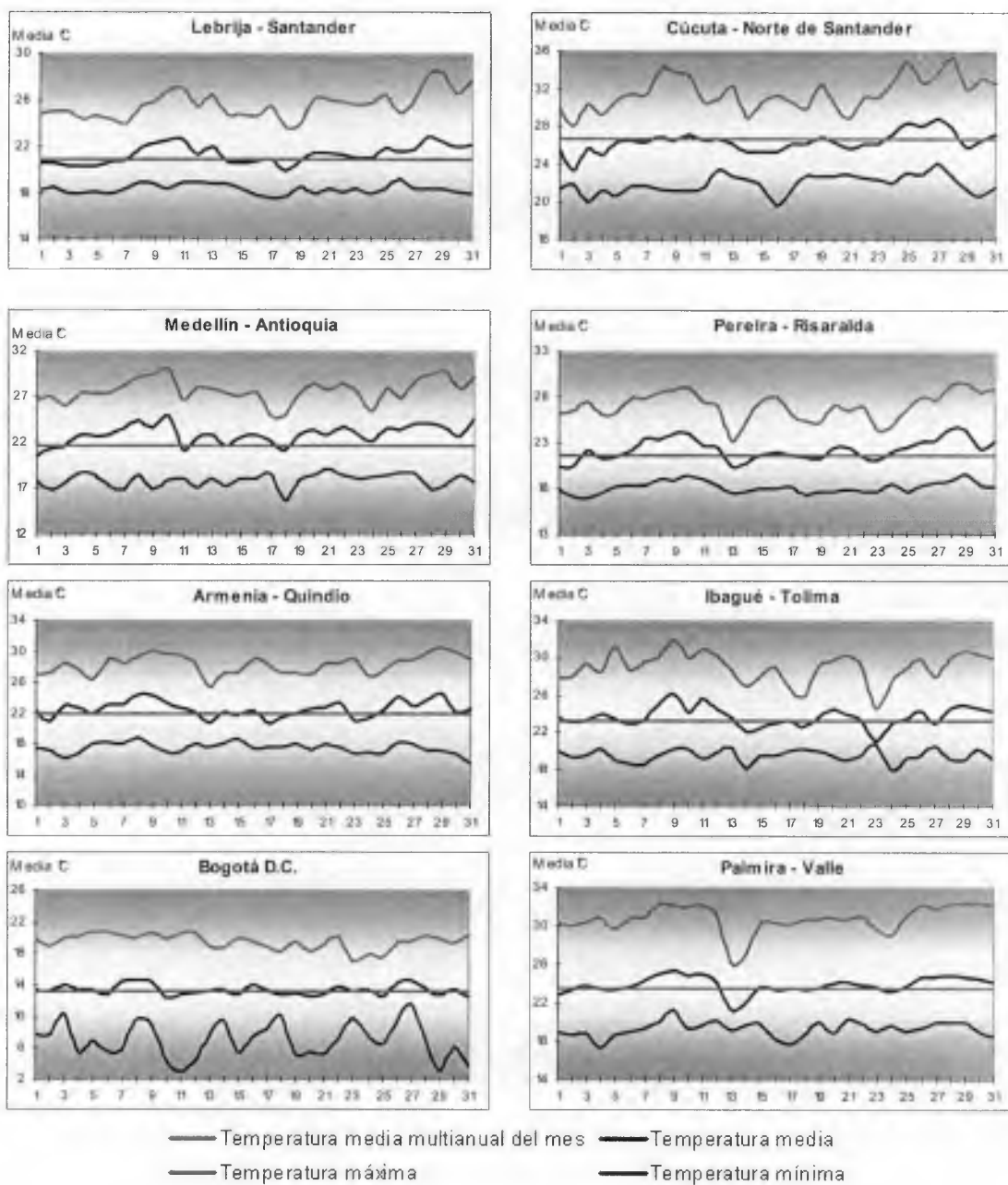
22
116

GRÁFICO 11. Seguimiento diario de la temperatura – Diciembre de 2012



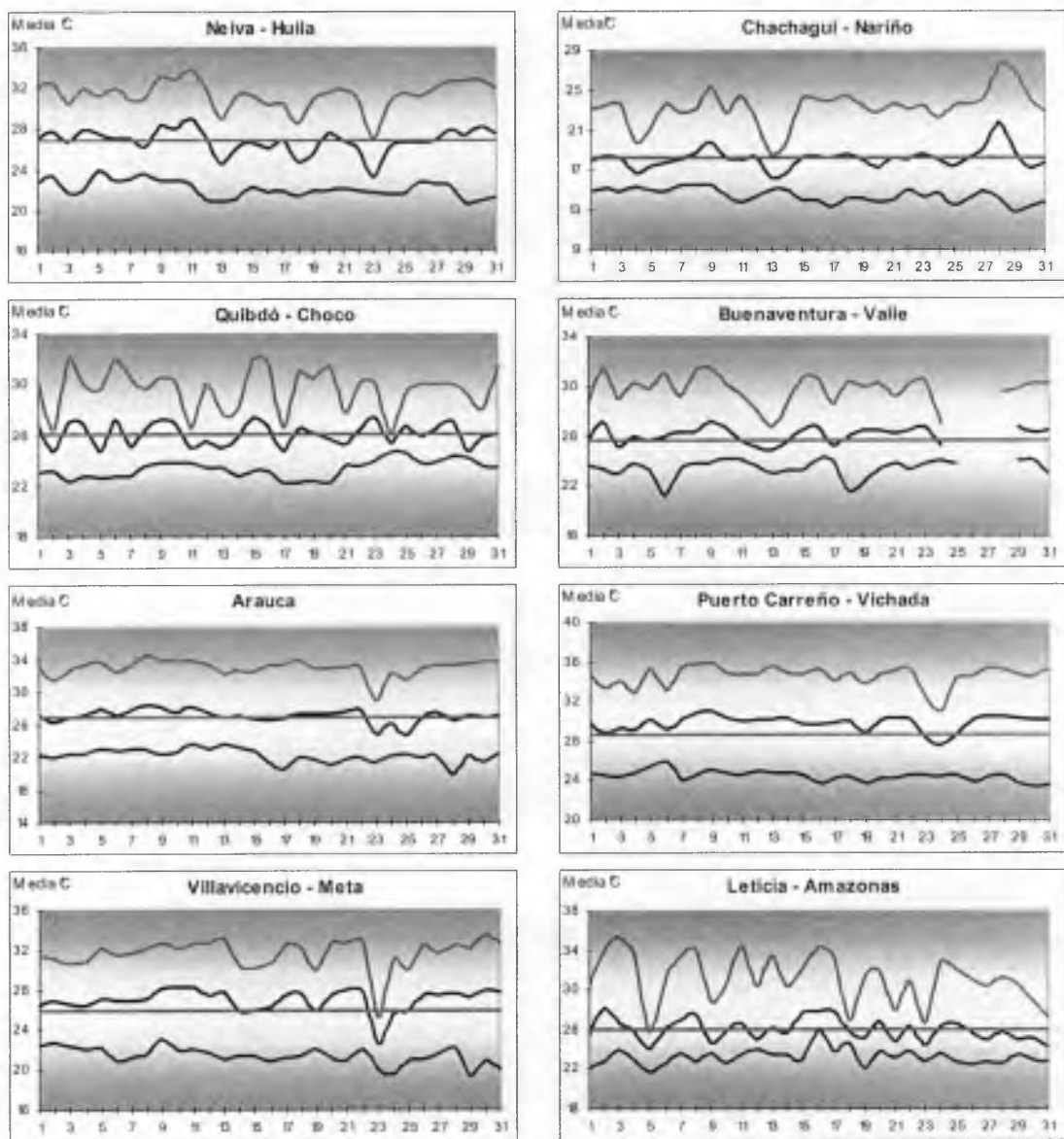
23
117

GRÁFICO 12. Seguimiento diario de la temperatura – Diciembre de 2012



24
118

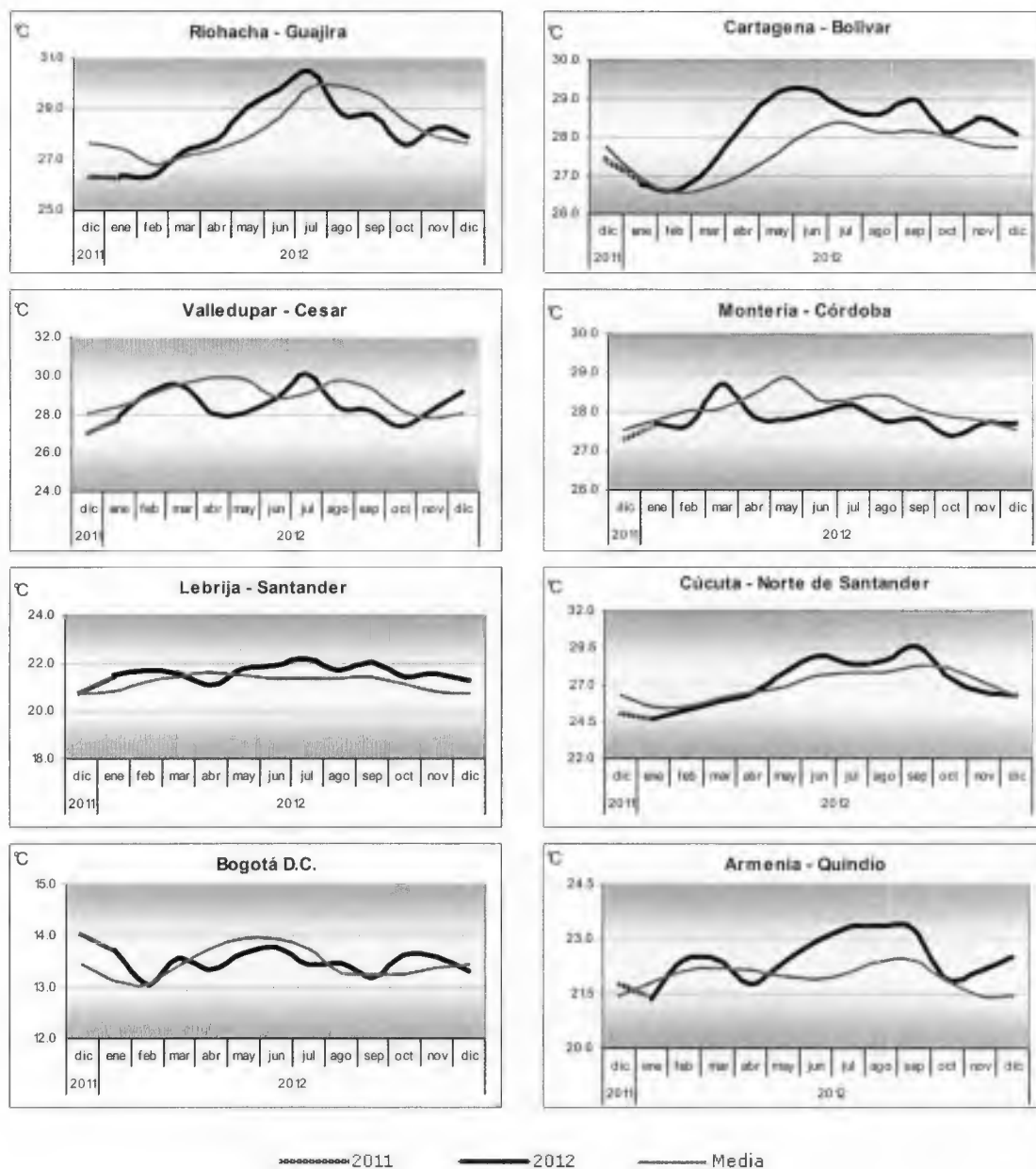
GRÁFICO 13. Seguimiento diario de la temperatura – Diciembre de 2012



— Temperatura media multianual del mes — Temperatura media
— Temperatura máxima — Temperatura mínima

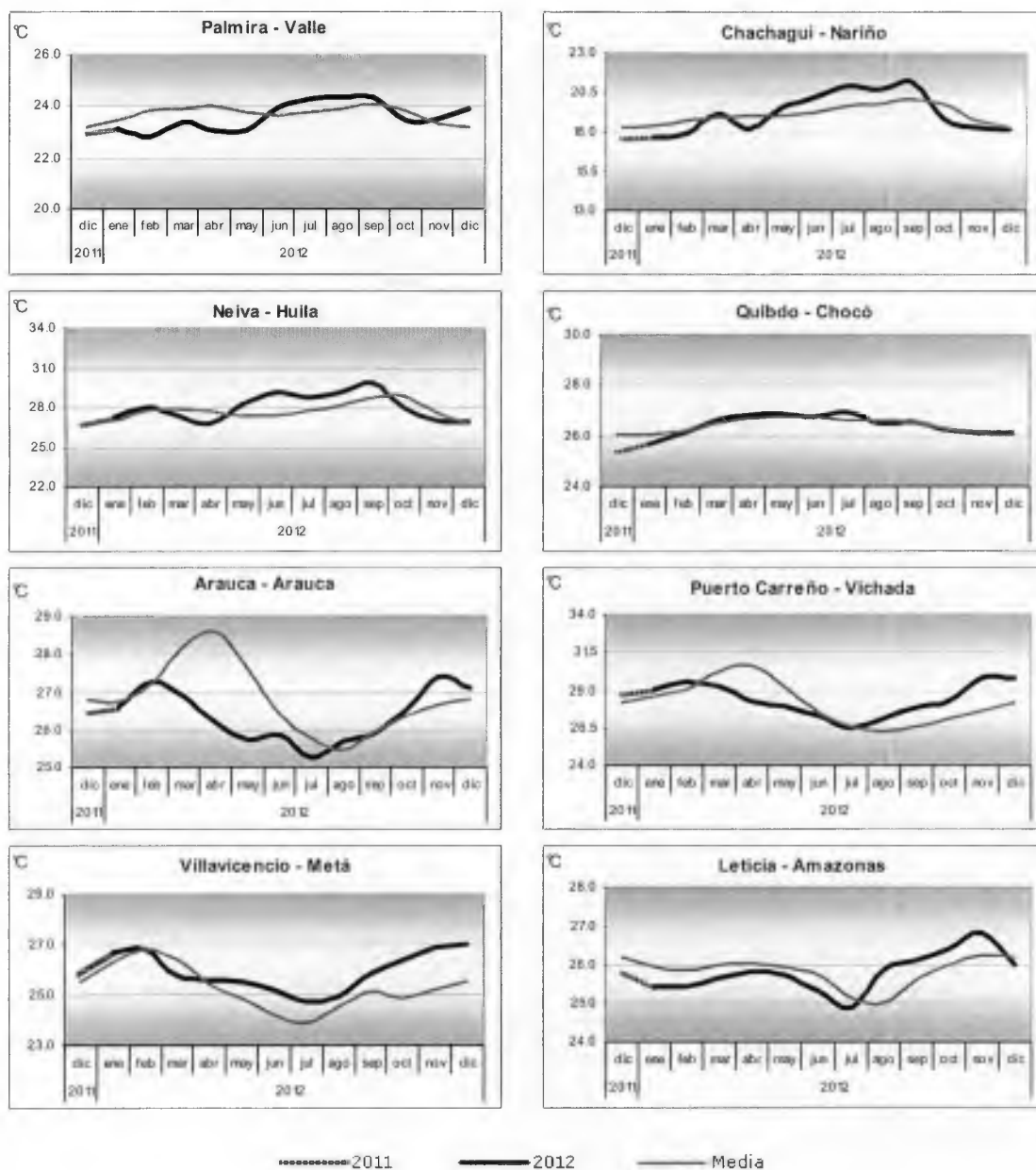
25
119

GRÁFICO 14. Seguimiento de la temperatura media últimos 12 meses



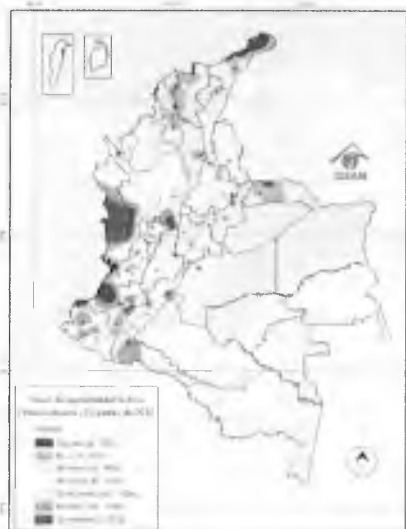
26
120

GRÁFICO 15. Seguimiento de la temperatura media últimos 12 meses

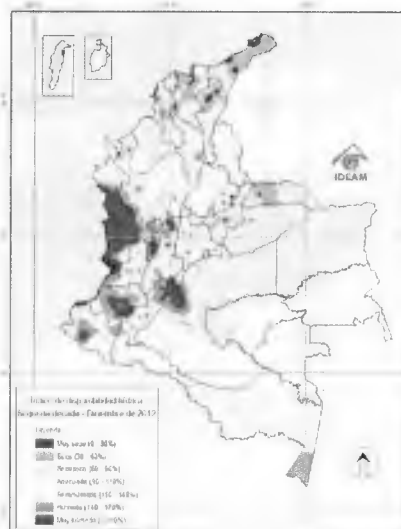


Disponibilidad Hídrica en el suelo

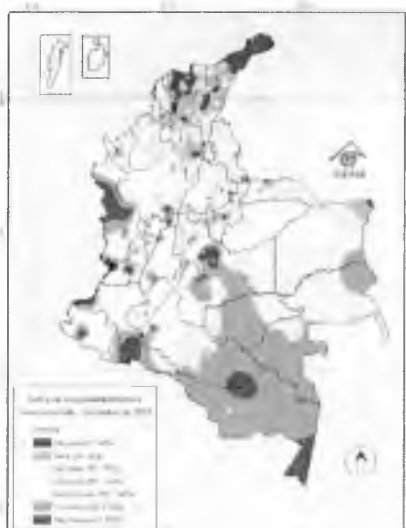
MAPA 7. Disponibilidad hídrica - 1a década



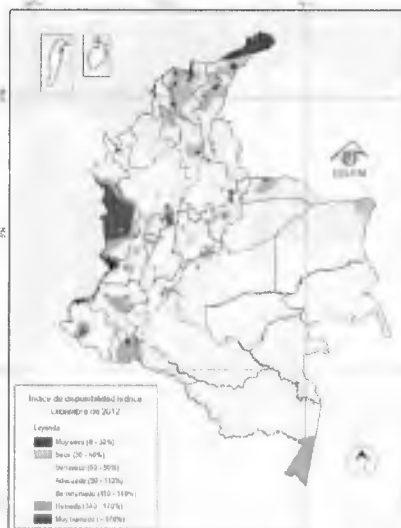
MAPA 8. Disponibilidad hídrica - 2a década



MAPA 9. Disponibilidad hídrica - 3a década



MAPA 10. Disponibilidad hídrica - Mes de diciembre de 2012

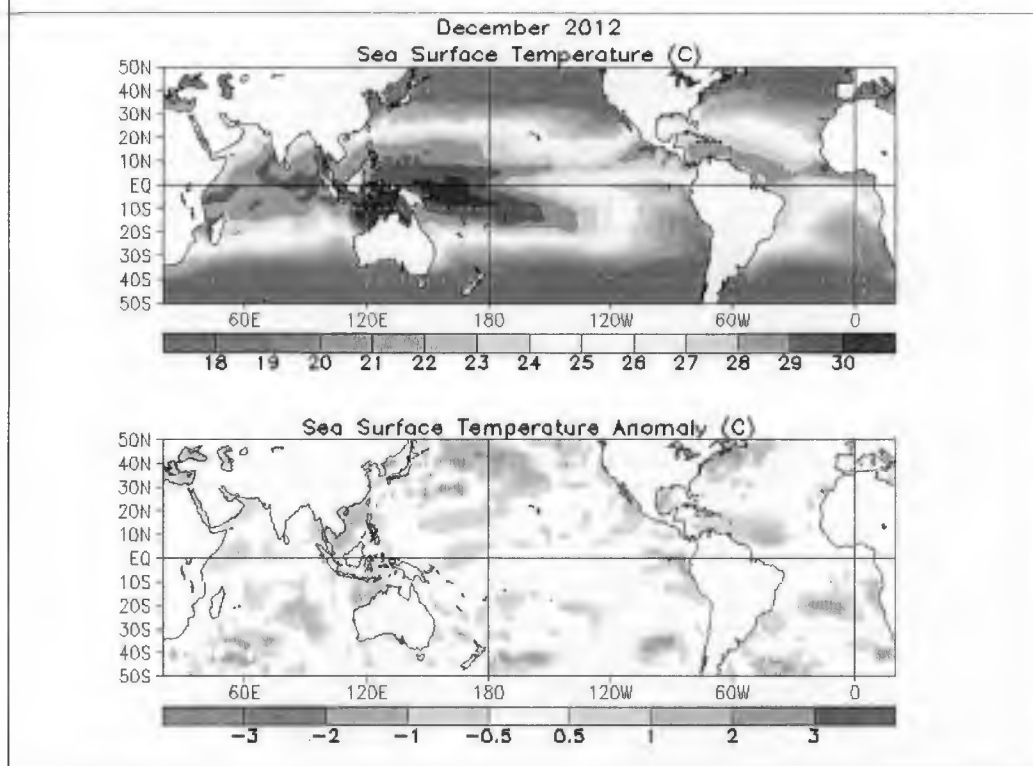


Leyenda

Muy seco (0 - 30%)	Semihúmedo (110 - 140%)
Seco (30 - 60%)	Húmedo (140 - 170%)
Semiseco (60 - 90%)	Muy húmedo (> 170%)
Adecuado (90 - 110%)	

ANEXO 1 – SEGUIMIENTO FENÓMENO ENOS (EL NIÑO - LA NIÑA – OSCILACIÓN DEL SUR)

FIGURA. 11 - TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL MAR Y ANOMALÍA (Tomado de NOAA)



29 123

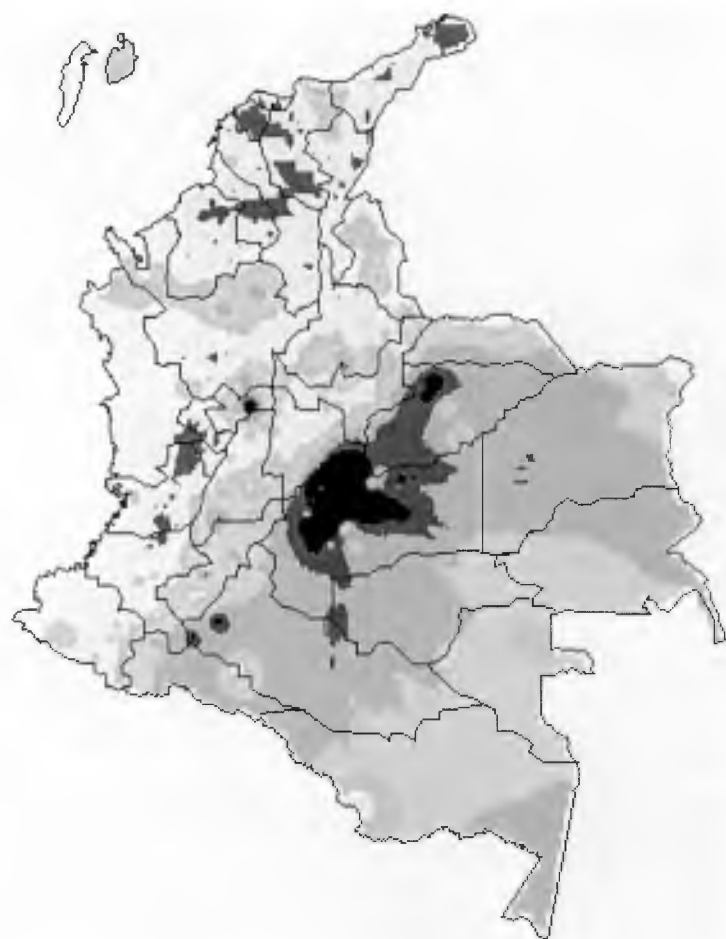
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES



SERVICIO DE PRONOSTICO Y ALERTAS

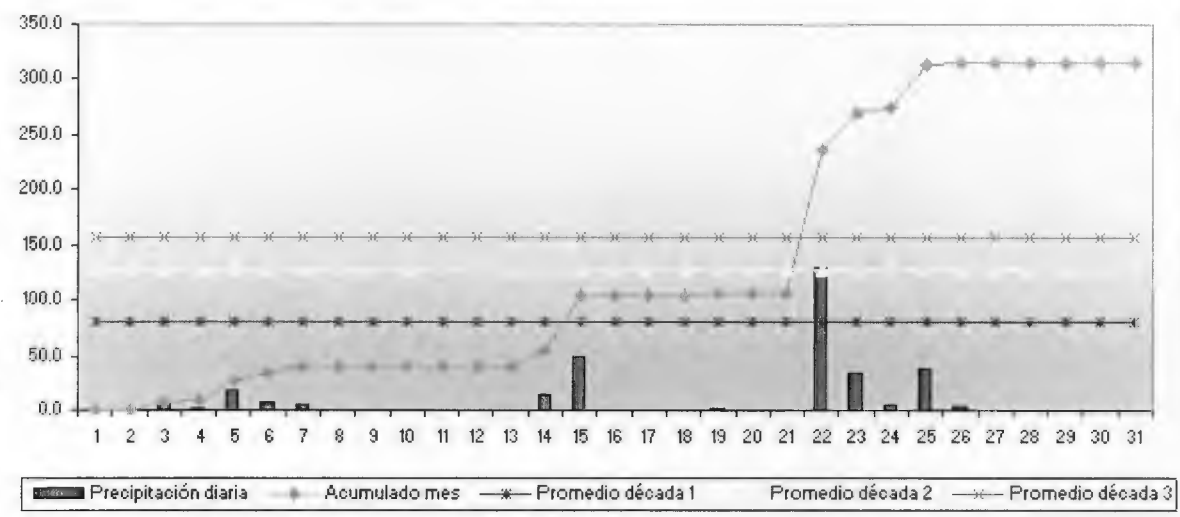
MUNICIPIO	Precipitación (mm)	Temp-max (°C)	Temp-min (°C)
	DICIEMBRE: 22		DICIEMBRE: 23
Apto. SAN ANDRES	2,0	28,8	25,0
Apto. PROVIDENCIA	9,0	30,2	23,9
Apto. SANTA MARTA	0,0	33,0	25,2
SANTA MARTA (Sede IDEAM)	0,0	x	x
Apto. CARTAGENA	0,0	31,8	25,8
Apto. BARRANQUILLA (Soledad)	0,0	33,0	26,0
Apto. RIOHACHA	0,0	30,8	24,5
Apto. VALLEDUPAR	0,0	34,7	25,2
Apto. MONTERIA	0,0	32,2	24,2
Apto. Rafael Barvo (Corozal)	0,0	31,8	22,6
SINCELEJO (Est. - Univ. de Sucre)	0,0	32,0	22,8
Apto. BARRANCABERMEJA	0,0	31,8	23,6
Apto. BUCARAMANGA (Lebrija)	0,0	25,8	18,4
BUCARAMANGA (sede IDEAM)	0,0	x	x
Apto. CUCUTA	3,8	31,1	22,5
Apto. APARTADO	2,2	30,2	23,8
Apto. MEDELLIN	0,0	28,4	18,0
Apto. RIONEGRO	0,1	22,4	14,6
Apto. La Nubla (Manizales)	0,0	19,8	11,4
Manizales (Est. Tesorito)	0,5	19,4	11,6
Apto. PEREIRA	0,4	27,0	17,6
Apto. ARMENIA (La Tebaida)	0,0	28,4	16,8
Apto. IBAGUE	1,0	29,2	20,6
TUNJA (Est. - UPTC)	X	X	X
Apto. ELDORADO	3,5	20,1	9,7
Apto. CALI (Palmira)	0,0	31,0	19,0
CALI (Est. - Univ. del Valle)	0,0	30,2	20,4
Apto. G. Leon Valencia (Popayan)	8,4	24,5	13,4
Apto. NEIVA	21,2	30,8	21,8
Apto. PASTO (Chachagui)	1,3	23,2	14,4
PASTO (Est. - Obonuco)	1,0	17,8	7,4
Apto. IPIALES	2,2	16,6	5,8
Apto. QUIBDO	2,2	30,2	24,0
Apto. BUENAVENTURA	6,8	30,2	23,8
TUMACO (Est. Granja El Mira)	X	X	X
Apto. YOPAL	56,9	34,4	20,4
Apto. ARAUCA	0,0	32,8	21,4
Apto. PTO. CARREÑO	1,6	35,2	24,6
Apto. VILLAVICENCIO	130,2	32,8	20,1
SAN JOSE DEL GUAVIARE	32,0	32,6	22,2
PUERTO INIRIDA	24,0	31,4	23,0
GAVIOTAS (Cumaribo)	35,0	32,8	22,6
MITU	9,0	27,0	19,8
Apto. G. Artunduaga (Florencia)	67,4	30,6	20,0
MOCOA (Est. - Mocoa Acueducto)	32,0	26,6	20,8
Apto. LETICIA	34,4	30,8	22,8

X : Información no disponible



31 125

SEGUIMIENTO DE LLUVIA DIARIA - VILLAVICENCIO
DICIEMBRE 2012





32 126

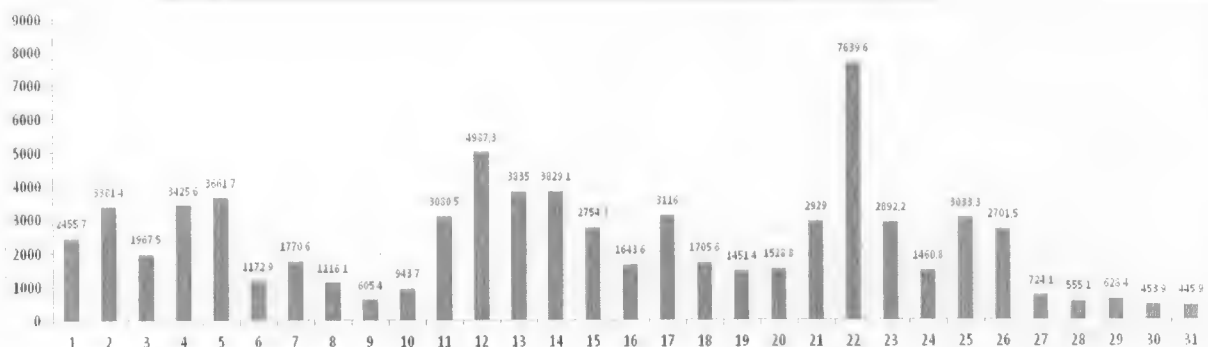
El IDEAM comunica al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) y al Sistema Nacional Ambiental (SINA)
Bogotá D. C., Jueves 3 de Enero de 2013

Elaboró: Claudia TORRES PINEDA

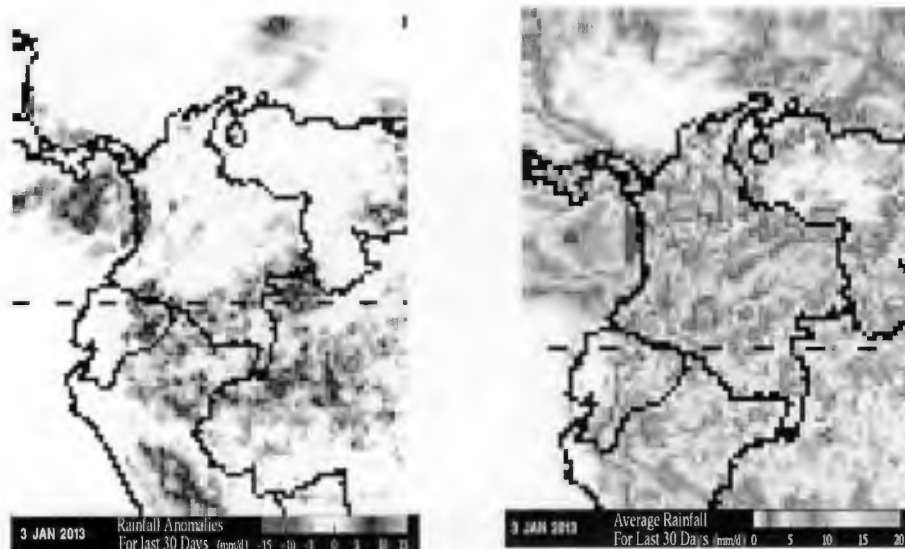
SITUACIÓN SINÓPTICA MES DE DICIEMBRE DE 2012

RESUMEN

Las precipitaciones para gran parte del territorio colombiano durante el mes de diciembre de 2012 presentaron valores acumulados cercanos a la media climatológica. Sin embargo, en el departamento de Chocó, especialmente hacia el litoral, se presentaron precipitaciones por encima de lo esperado. Asimismo, condiciones similares se dieron en sectores de la Amazonia principalmente en los departamentos de Amazonas, Putumayo y Guainía. La segunda y tercera semana fueron las más lluviosas del mes, destacándose los días de mayor precipitación el 12 de diciembre con 4987,0 mm, reportando el máximo registro en el municipio de Samaná (Caldas) con 137,0mm y el 22 de diciembre con 7639,0 mm concentrándose las lluvias especialmente en el departamento del Meta donde se registraron volúmenes de precipitación de 298,0 mm en Villavicencio y 235,0 mm en Cumaral. Finalizando el mes disminuyeron las lluvias considerablemente especialmente sobre las regiones Caribe, Andina y Orinoquía; sobre la Amazonia y la región Pacífico continuaron manifestándose lluvias pero de menor intensidad. La oscilación MJO siguió modulando, en buena parte, el régimen de las precipitaciones sobre el país, porque cuando la MJO se encontraba en fase subsidente sobre gran parte del territorio, se presentó una disminución en las precipitaciones. Mientras que durante la segunda y tercera semanas la MJO se mostraba en fase convectiva incidiendo en el aumento de las precipitaciones; para la última semana una vez más la fase subsidente de la MJO incidió en la disminución de las lluvias.



Total de la precipitación acumulada diaria en las estaciones utilizadas para el mapa diario de precipitación. Fuente: grupo de datos IDEAM

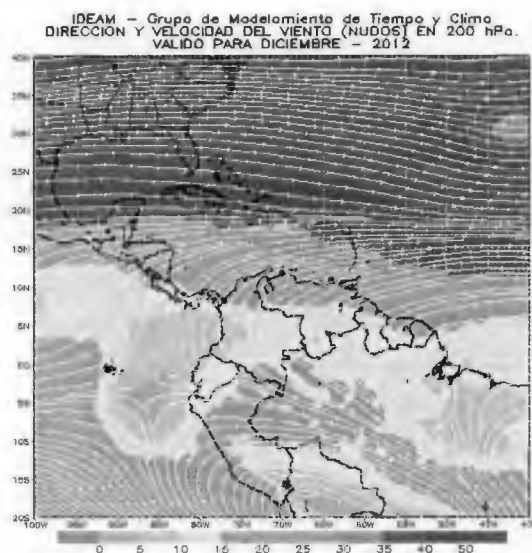


Promedio de lluvias en marzo mm/día. Fuente: TRMM Tropical Rainfall Measuring Mission – NASA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PREDOMINANTES EN LOS NIVELES ESTÁNDAR DE LA ATMÓSFERA

200mb (11 km de altura)

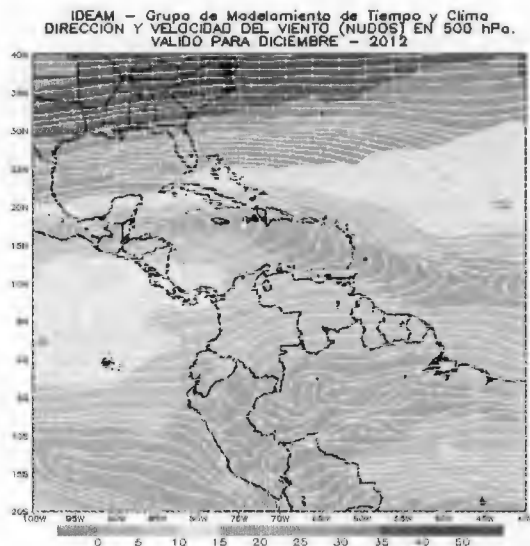
En el nivel de 200mb predomina una dorsal que ubicaba el eje sobre el Centro del país, provocando fuerte difluencia hacia el sur del territorio, especialmente sobre la Amazonia; y convergencia hacia el mar Caribe provocando fuertes vientos sobre esta zona. El viento predominante sobre el país fue del sureste en el Sur del país y del suroeste hacia el Norte del Territorio con velocidades que oscilaron entre 5 y 30 nudos siendo los más fuertes hacia el Norte del País especialmente en la zona marítima.



Promedio de vientos en niveles altos de la atmósfera. Fuente: IDEAM. (Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima)

500mb (06 km de altura)

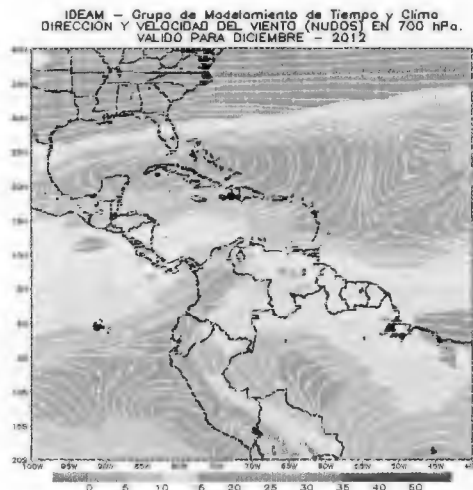
Una zona de alta presión se ubicó sobre zona marítima de Guatemala y Nicaragua, provocando una dorsal que se extendió sobre el mar Caribe. Sobre el resto del territorio colombiano predominaron condiciones estables en los vientos mostrándose bastante zonales del este. Las velocidades oscilaron entre 5 y 10 nudos.



Promedio de vientos en niveles altos de la atmósfera. Fuente: IDEAM. (Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima)

700mb (03 km de altura)

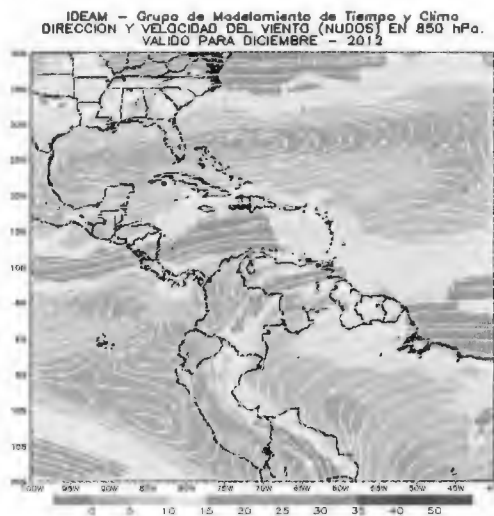
En 700mb, persistió una zona de convergencia en el Sur del país sobre el Amazonas y Sur de las regiones Andina y Pacífico. Los vientos predominaron del Norte y Noroccidente con velocidades que oscilaron entre 5 y 15 nudos.



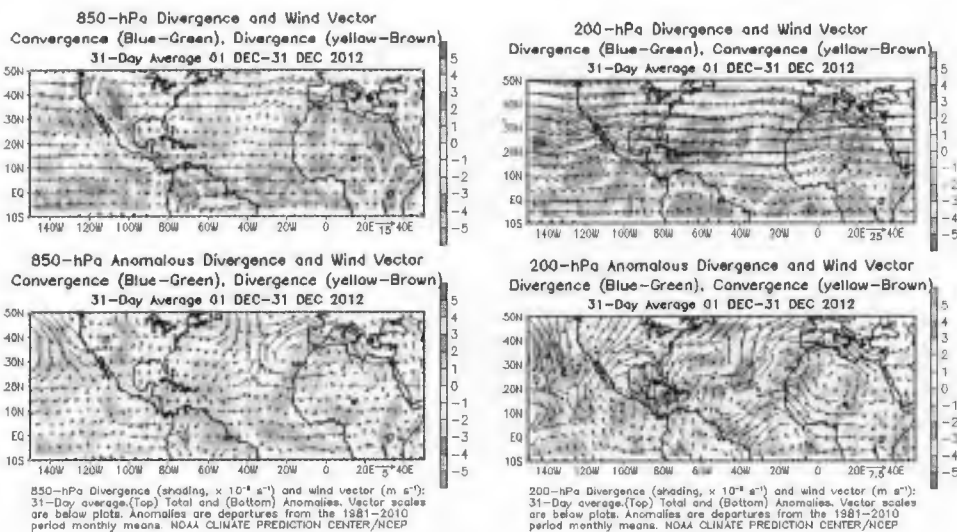
Promedio de vientos en niveles medios de la atmósfera. Fuente: IDEAM. (Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima)

850mb (1.5 Km de altura)

En el nivel de 850mb se caracterizó a lo largo del mes por presentar zonas de convergencia hacia el occidente del país sobre la región Pacífico y Occidente de la Andina. Asimismo, se caracterizó por vientos fuertes del noroeste que atravesaban amplias zonas de la Orinoquia provocando tiempo seco en dicha zona. Los vientos hacia el oriente del país predominaron del noreste con velocidades que oscilaron entre 10 y 20 nudos.

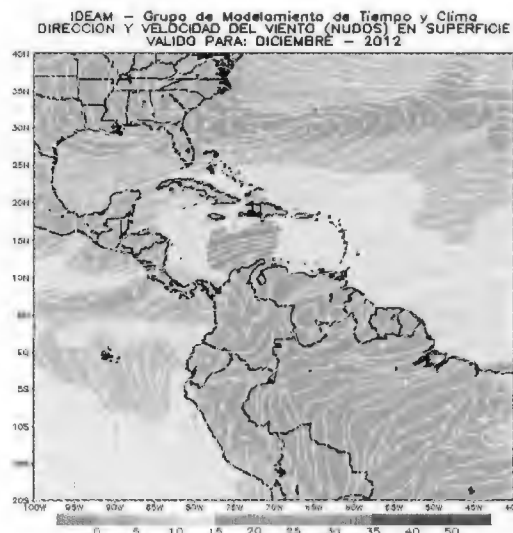


Promedio de vientos en niveles bajos de la atmósfera. Fuente: IDEAM. (Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima)



Fuente: Reanálisis CPTEC-NOAA <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/hurricane/>

La posición de la ZCIT predominó hacia el Norte en el Océano Pacífico mostrando actividad hacia la costa Pacífica de Panamá y Noroccidente de Colombia. Sobre el territorio colombiano los vientos tuvieron una velocidad promedio de 5 nudos provocando diversas zonas de confluencia hacia las regiones Orinoquia, Amazonas, Norte de la Andina. En amplios sectores del Centro y Oriente del Mar Caribe, se manifestaron fuertes vientos con promedio de 20 nudos predominantes del este.



Promedio de vientos en superficie. Fuente: Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima

COMPORTAMIENTO DE LA ONDA INTRAESTACIONAL MJO

Durante los primeros cuatro días del mes la MJO permaneció en su fase convectiva alcanzando un valor de velocidad potencial de $6 \text{ m}^2/\text{s}$. Durante los siguientes días se consolidó una fase subsidente que perduró hasta el día 11 de diciembre. Asimismo, el 12 de diciembre la MJO se manifestó en fase neutra para volver a una fase convectiva durante los días 13, 14 y 15. Sin embargo, una vez más, durante la semana del 16 y 23 de diciembre se consolidó una fase subsidente mostrando el gradiente más fuerte para los días 17 y 18 diciembre con valores de velocidad potencial de hasta $10 \text{ m}^2/\text{s}$. Durante la última semana predominó la fase neutra, aunque durante los últimos días del mes se acentuó una vez más la fase subsidente.

SITUACIÓN SINÓPTICA DE LOS DÍAS MÁS LLUVIOSOS DEL MES DE DICIEMBRE DE 2012

El día 12 de diciembre se concentraron las precipitaciones sobre amplios sectores de la Amazonia y las regiones Pacífico y Andina sobre los departamentos de Chocó, Valle, Cauca, Huila, Caldas, Quindío, Norte de los departamentos de Tolima y Cundinamarca, Occidente de Boyacá y Amazonas. El sistema sinóptico que predominó, fue una dorsal en niveles altos cuyo eje cruzó el país por la zona Centro del Territorio nacional. Esta condición generó difluencia de vientos en el Sur de la Región Pacífica y divergencia en zonas de Vaupés y Guaviare. Los vientos en nivel de 200 hPa en el sur del Territorio prevalecen del Sureste y en el Norte del Suroeste con velocidades entre los 5 a 20 nudos. En niveles medios sobre amplios sectores del Territorio nacional prevalecieron los vientos de dirección Noreste con velocidades entre los 5 a los 25 nudos. En niveles bajos se presentó un sistema con circulación ciclónica sobre el Norte del Pacífico colombiano y una vaguada sobre el Sur de la Región Caribe y Norte de la Andina. En el Sur de la Región Andina se manifestó una dorsal. Los vientos para este nivel fueron de dirección variable con velocidades entre los 5 a los 20 nudos. La ZCIT sobre el pacífico osciló para este día entre los 07 N y 08 N y en el Atlántico sobre los 02 N y 06 N, provocando zonas de baja presión hacia el sur de la Región Caribe y Norte de la Andina.

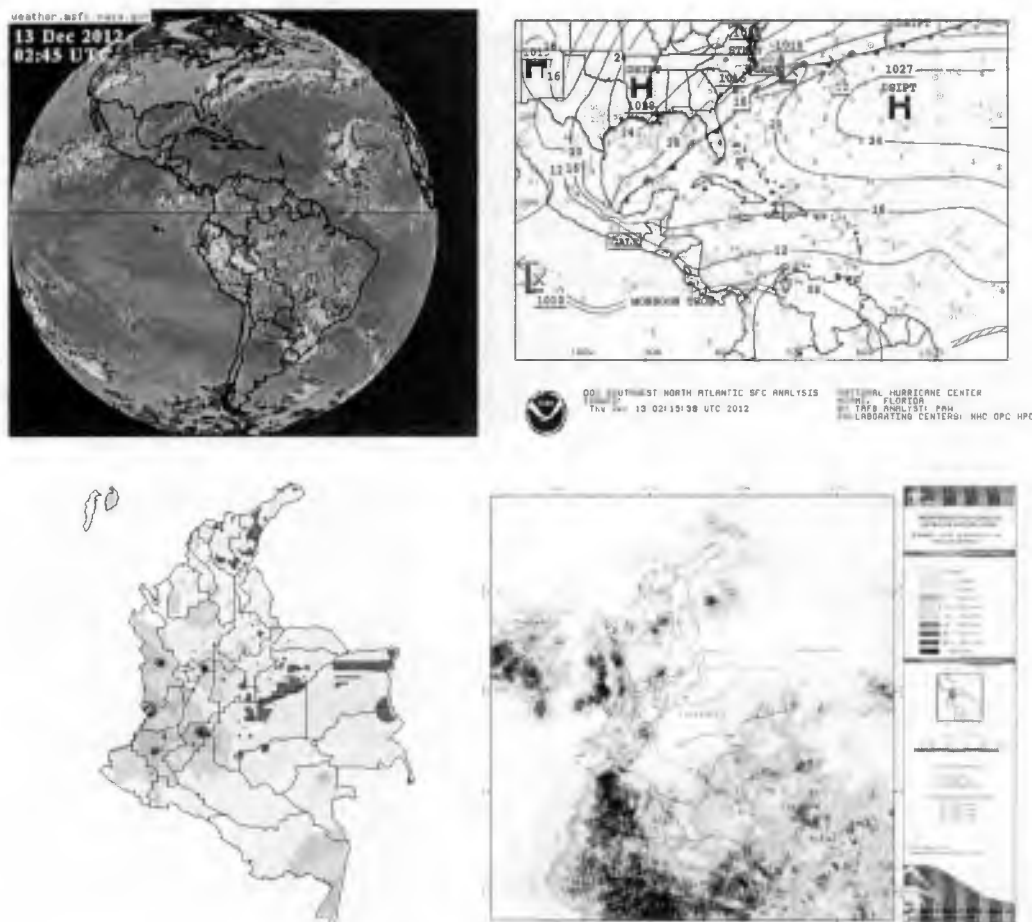


Figura 1. Imagen de satélite IR, carta de vientos en superficie y mapa de lluvias con datos externos y satelital (derecha) de Diciembre 12 de 2012

El 22 de diciembre las lluvias más intensas se concentraron sobre la Amazonia, Orinoquia y sectores de la Región Andina en los departamentos de Casanare, Meta, Guaviare, Caquetá, Putumayo, Vichada, Huila, Tolima, Caldas, Antioquia y Santander. En los niveles altos de la atmosfera, el territorio colombiano se encontraba bajo un flujo difluente, siendo más fuerte sobre las regiones de la Orinoquia y Amazonia. La velocidad del viento en el Centro y Norte del territorio nacional fue del Este con velocidades entre los 10 y 30 nudos, los más fuertes se presentaron al Norte del país. En el nivel de 700 mb, en el centro del mar Caribe se encontraba bajo la influencia de una vaguada invertida, esta situación se presentó también en el Oriente del país sobre la región de la Orinoquia. Sobre el norte, centro y sur de Colombia se ubica un flujo difluente. En este nivel predominaron los vientos del Este con velocidades entre los 5 y 20 nudos, los más intensos se presentaron al Oriente y Sur del país. En niveles bajos, en el Occidente y Sur del país se registró confluencia, sin embargo, en las imágenes de satélite no se observó convección asociada. La dirección del viento en este nivel es variable con valores de velocidad entre los 5 y 20 nudos, los más intensos se presentaron al Sur del país. La ZCIT sobre el pacifico osciló para este día entre los 03 N y 05 N y en el Atlántico sobre los 07 N y 08 N.

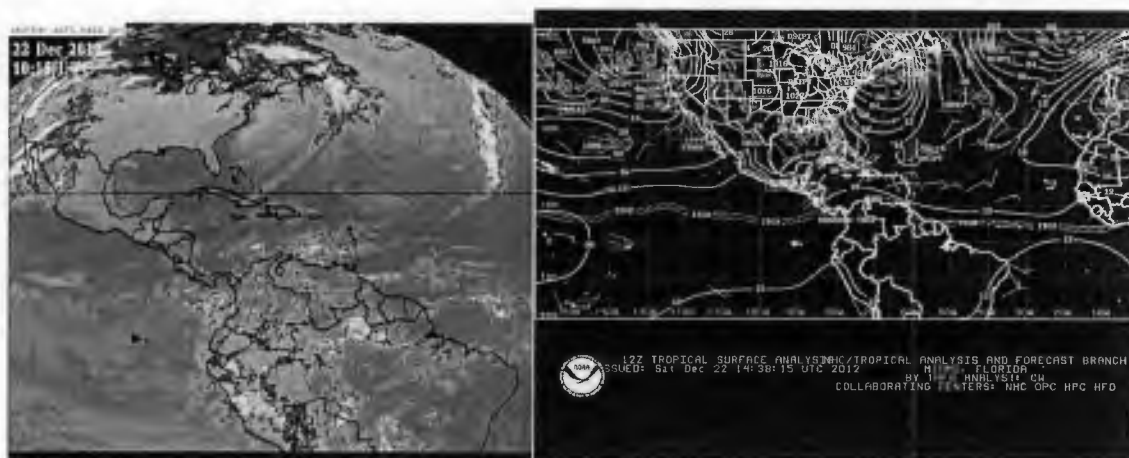


Figura 2. Imagen de satélite IR, carta se superficie y mapa de lluvias con datos externos. Diciembre 22 de 2012

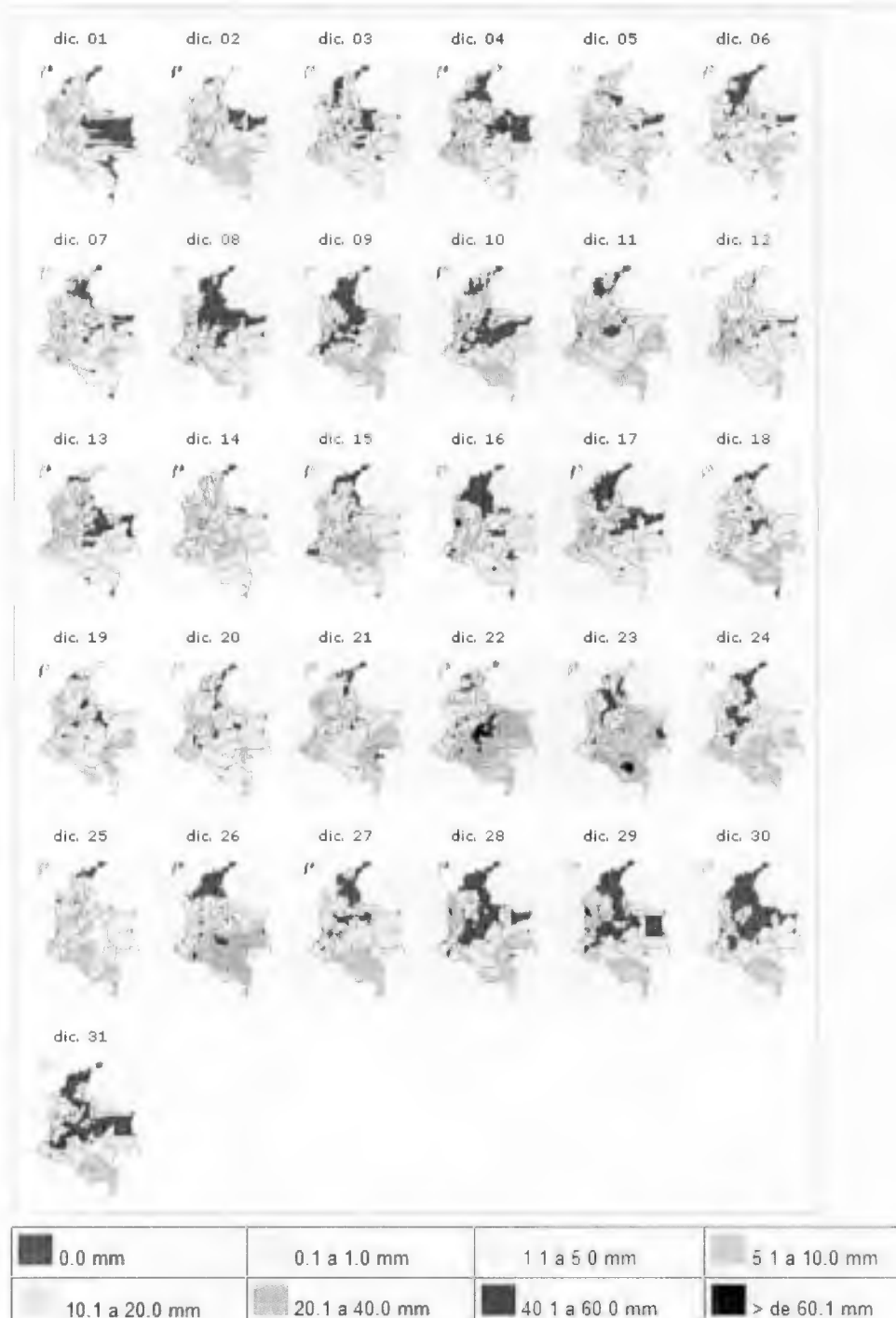


Figura 3. Mosaico de los mapas diarios de lluvia acumulada para el mes de diciembre de 2012. (Fuente: Grupo de Datos – Oficina del Servicio de Pronósticos y Alertas)

24 DEC 2012

E2

017414

Recibi Carlos Estrell

481

40 134
11-15 PM
20-12-2012

EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

REPORTE INICIAL DE EMERGENCIA

ENTIDAD O EMPRESA ENCARGADA DE LA ATENCIÓN DEL DERRAME: ECODING

FUNCIONARIO RESPONSABLE DEL REPORTE: Houssein Goyeneche

TELÉFONO: 3104767524

FECHA DETECCIÓN DEL DERRAME: HORA: 00:03 DÍA: 23 MES: 12 AÑO: 2012

NOMBRE DE PERSONA QUE DETECTO EL DERRAME: Alexander Guarín, HSE ECOPETROL Castilla.

ORIGEN DEL DERRAME (Fuente del derrame, si se tiene determinado): EL DIA 23 DE DICIEMBRE HACIA LAS 3.00 AM A CAUSA DE LAS FUERTES LLUVIAS QUE EXEDIERON LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y MARGEN DE SEGURIDAD DE LOS DIQUES SE PRESENTO UN REBOSE EN LA PISCINA #4 DE LA ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ACEITOSOS LICENCIADA ANTE CORMACARENA Y CUYO TITULAR DE LA LICENCIA ES LA EMPRESA ECODING. LA ZONA ES OPERADA POR VARICHEM DE COLOMBIA. EL REBOSE DE LA PISCINA OCASIONO LA FUGA DE LODO ACEITOSO PROVENIENTE LAS ESTACIONES ACACIAS Y CHICHIMENE. LAS FUERTES LLUVIAS OCASIONARON QUE HACIA LAS 5.00 AM SE PRESENTARA UNA FRACTURA DEL DIQUE LO QUE OCASIONO EL DRENAJE DEL MATERIAL ALMACENADO. LA FUGA FUE IDENTIFICADA POR EL RECORREDOR DE TURNO DE LA OPERACION DE ECOPETROL, ESTACION ACACIAS, QUIEN REPORTO AL OPERADOR DE TURNO HACIA LAS 6.20 AM DEL DIA 23. EL VOLUMEN DRENADO DE LA PISCINA #4 SE ESTIMA EN 1300 BARRILES.

UBICACIÓN (Dpto., Mpio, Vereda): _Departamento del Meta, municipio de Acacias, Vereda La union.

RESEÑA DEL ÁREA IMPACTADA : _inicialmente se vieron comprometidas las áreas de maniobra y circulación de la zona de tratamiento, así como las piscinas de almacenamiento de emergencia, las cuales contuvieron buena parte del fluido drenado desde la piscina #4. Posteriormente el fluido avanzo por la vía de acceso que conduce hacia el cano san luis y avanzo cerca de 500 mts aguas abajo dejando vegetación impregnada y restos en zonas bajas y pastos ; se realizo inspección visual hasta el cruce del cano San Luis con la vía hacia San Carlos de Guaroa, adelante del predio el escorpión, identificando y documentando que no había presencia alguna de hidrocarburo. La misma inspección se realizo en el cruce del río Orotoy con la misma vía, sitio donde tampoco se encontró evidencia de que hasta allí hubiese avanzado el hidrocarburo.

NOMBRE DEL PRODUCTO DERRAMADO: _petroleo crudo

CÓDIGO NACIONES UNIDAS(Si se tiene) _DATOS FECHA DE SEGURIDAD (Si se tiene)

CARACTERIZACION DEL PRODUCTO DERRAMADO: petroleo crudo de baja gravedad especifica API

TÓXICO _X_ CANCERÍGENO _

MUTAGENICO _ TERATOGENICO _

Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,

E-mail: ecodingltlda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

42-136

PELIGROS DE LA EMERGENCIA (Incendios - Explosión - Otros): riesgo mecánico, riesgo por radiaciones no ionizante, riesgo ofídico, riesgo dérmico. _____

DESPLAZAMIENTO DEL DERRAME: Desde la parte baja de la zona de tratamiento hasta 500 mts aguas abajo del punto en el que el carreteable se encuentra con el cano san luís _____

OBSERVACIONES

Cordialmente.


HUMBERTO GUERRERO CHAQUEA
SUB GERENTE

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

43-187

01147E 201212261741

CORPORACION MANEJO ESPECIAL

Villavicencio, 26 de diciembre de 2012

Señores

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA"

Atn. Grupo Hidrocarburos

E. S. D.

**Ref.: Respuesta Requerimientos Acta de Flagrancia
P.S.GJ.1.3.1.1.012.39**

HOUSAIN GOYENECHE WILCHES, mayor de edad, vecino y domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 6.772.734 expedida en Tunja, en calidad de representante legal de **ECODING LTDA.**, sociedad legalmente constituida e identificada con el NIT. 830.020.109-0, dentro del expediente citado en la referencia, respetuosamente presento ante su despacho **RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS** efectuados en el **Acta de Flagrancia P.S.GJ.1.3.1.1.012.39**, con fundamento en los siguientes:

I. HECHOS

PRIMERO.- El día 24 de diciembre de 2012, la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA"**, mediante los funcionarios Juan Carlos Sánchez, Víctor Bravo y John H. Buitrago, levantaron el Acta de Flagrancia PS.GJ.1.3.1.1.01239 mediante la cual impuso la medida preventiva consistente en la "Suspensión inmediata de recibo de material para el proceso de biorremediación o landgarming como el tratamiento de los residuos provenientes de la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de los corrientes en los patios de biorremediación de la empresa Ecodinging. Coord. 1051488-923717 ubicado en la Finca El Palmar del Municipio de Acacias de fecha 24 del mes de diciembre de 2012, y de propiedad, posesión, arrendamiento, tenencia y/o administración de Ecoding Ltda. Nit. 900.108478-7 y administrado por Varichem de Colombia Nit. 830020109-0 quienes prestan sus servicios de biorremediación a Ecopetrol S.A.".

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

44 ~~128~~

Villavicencio, 26 de diciembre de 2012

Señores

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA"

Atn. Grupo Hidrocarburos

E. S. D.

**Ref.: Respuesta Requerimientos Acta de Flagrancia
P.S.GJ.1.3.1.1.012.39**

HOUSAIN GOYENECHÉ WILCHES, mayor de edad, vecino y domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 6.772.734 expedida en Tunja, en calidad de representante legal de **ECODING LTDA.**, sociedad legalmente constituida e identificada con el NIT. 900.108.478-7, dentro del expediente citado en la referencia, respetuosamente presento ante su despacho **RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS** efectuados en el **Acta de Flagrancia P.S.GJ.1.3.1.1.012.39**, con fundamento en los siguientes:

I. HECHOS

PRIMERO.- El día 24 de diciembre de 2012, la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA"**, mediante los funcionarios Juan Carlos Sánchez, Víctor Bravo y John H. Buitrago, levantaron el Acta de Flagrancia PS.GJ.1.3.1.1.01239 mediante la cual impuso la medida preventiva consistente en la "Suspensión inmediata de recibo de material para el proceso de biorremediación o landgarming como el tratamiento de los residuos provenientes de la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de los corrientes en los patios de biorremediación de la empresa Ecoding. Coord. 1051488-923717 ubicado en la Finca El Palmar del Municipio de Acacías de fecha 24 del mes de diciembre de 2012, y de propiedad, posesión, arrendamiento, tenencia y/o administración de Ecoding Ltda. Nit. 900.108478-7 y administrado por Varichem de Colombia Nit. 830020109-0 quienes prestan sus servicios de biorremediación a Ecopetrol S.A.".

SEGUNDO.- Los motivos que justificaron la medida preventiva, previamente citada fueron:

- Principio de precaución Art. 1 de la Ley 99 de 1993, por no contar con los mecanismos de atención y contención de la contingencia presentada el día 23 de diciembre de 2012.
- Sobrepan los niveles de capacidad de los residuos a tratar.
- Ausencia del personal en el de la contingencia ya que la emergencia fue atendida por Ecopetrol dentro del principio de solidaridad y el Decreto 321 de 1999.
- Incumplimiento en lo dispuesto en la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011-1781 Expediente No. 5.37.07.011.



TERCERO.- La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA", en el marco del Acta de Flagrancia, efectuó los siguientes requerimientos:

1. La presentación de un informe detallado de los volúmenes derramados y los recursos naturales afectados por el desborde los residuos aceitosos del patio de biorremediación en la Finca el Palmar Vereda la Unión, Municipio de Acacias, así mismo el informe deberá contener el soporte para la disposición final de los residuos recolectados en la contingencia del día 23 de diciembre de 2012 el cual deberá contener los permisos y autorizaciones de ley.
2. Vincular el personal para la atención de la contingencia del 23 de diciembre de 2012, dado que el día en alusión se encontraban 17 personas de mano de obra no calificada y se espera el doble del personal.
3. Aumento de barreras mecánicas y oleofílicas específicamente en el trayecto desde el punto de descargue en el caño San Luis hasta el puente ubicado contiguo al parque comunitario, el cual se presenta aguas abajo del punto de la contingencia, dichas barreras deberán recolectar del acervo de 16 de las cuales deberían ser mecánicas y oleofílicas.
4. Verificación y soporte gráfico y visual de la no afectación o afectación del Río Orotoy.
5. Soportes de comunicación y socialización de la contingencia ocurrida a la comunidad del área de influencia directa e identificación de puntos utilizados para recreo por parte de la comunidad mediante avisos en los puntos identificados.
6. Aseguramiento de los residuos contenidos para evitar que se presente nuevamente cualquier tipo de contingencias derivados de precipitaciones en el área.
7. Control a las 24 horas del punto de la contingencia.

II. PRONUNCIAMIENTO EXPRESO SOBRE LOS MOTIVOS QUE DIERON LUGAR A LA IMPOSICIÓN DE LA MEDIDA PREVENTIVA

Antes de soportar cada uno de los requerimientos efectuados por CORMACARENA, es preciso indicar que de acuerdo con la distribución de las lluvias en el municipio de Acacias se pueden diferenciar dos períodos de alta pluviosidad y uno de menor precipitación más o menos definidos. Se registra la mayor cantidad de lluvias en los meses de abril, mayo y junio; a partir de este mes se presenta una pequeña disminución en la precipitación pluvial; pero se conservan las lluvias que se acrecientan nuevamente en el mes de octubre. El periodo de menor precipitación va de noviembre a febrero que comúnmente se denomina de verano. Los registros de precipitación están representados por la estación pluviométrica corriente Acacias con datos que oscilan entre 3.522 y 9766 mm/año¹.

Analizando la información reportada por el IDEAM de seguimientos de lluvia diaria, para la ciudad de Villavicencio en lo registrado para el mes de Diciembre, las lluvias en todo el mes no habían excedido los 50 mm, registrando los mayores valores los días 5, 14 y 15, sin embargo el día 22 de diciembre registra una precipitación de 130 mm aproximadamente y el 23 de diciembre registra un valor de 30 mm como se muestra en la Figura 1.

¹ Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Acacias-Sistema Biofísico.

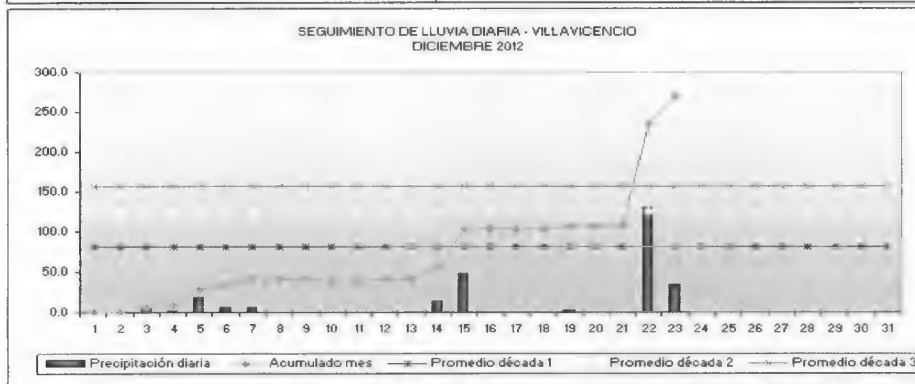


Figura 1 registros diarios de precipitación en Villavicencio
Fuente: IDEAM-Gráficos de seguimiento diario de Precipitación

En consideración a que el día anterior así como el día en que ocurrió la contingencia (22 y 23 de diciembre de 2012) se presentaron niveles de precipitación superiores a los correspondientes en el mes de diciembre, se puede afirmar que el hecho ocurrido y objeto del levantamiento del Acta de Flagrancia constituyen un caso fortuito no endilgable a mi representada, en consideración a que es un hecho irresistible y extraordinario a lo comúnmente presentado en la zona el cual no podía prever mi representada.

Así mismo, a continuación presentamos un pronunciamiento expreso frente a cada uno de los motivos expuestos en el Acta de Flagrancia y que dieron lugar a la imposición de la medida de suspensión, así:

1. Frente a Principio de precaución Art. 1 de la Ley 99 de 1993, por no contar con los mecanismos de atención y contención de la contingencia presentada el día 23 de diciembre de 2012.

Previo a que se presentara la contingencia del día 23 de diciembre de 2012, es preciso resaltar que en el lugar de los hechos, se contaba con el diseño y construcción de obras para el manejo de drenaje superficial, cunetas, filtros y diques en el área del proyecto, así como la debida impermeabilización de piscinas de almacenamiento.

El área donde ocurrió la contingencia, se encuentra localizada en la vereda la Unión del Municipio de Acacías en el departamento del Meta. Esta tiene un área total de 59.212 m². En dicha área se iniciaron actividades de adecuación hace aproximadamente dos meses, tal y como fue notificado a CORMACARENA el día 26 de Octubre de 2012 mediante radicado No. 14195; actualmente la pista cuenta con cuatro (4) celdas de biorremediación que tienen dimensiones de 50m x 50m cada una cada, con una capacidad de 2500 m³, para un volumen total de tratamiento de 10000 m³.

Contiguo al área donde se encuentran las celdas se ubican dos (2) piscinas de contingencias para el manejo de aguas lluvias o aguas que se requieran para el proceso. Una piscina tiene una capacidad de 1000 m³ y la otra tiene una capacidad de 1500 m³. Cada una tiene unos diques perimetrales en forma triangular de 2 m de base X 2 m de altura, contruidos en arcilla, los cuales se encuentran permeabilizados en su totalidad con polietileno.

Por otra parte, el área cuenta con una cuneta perimetral para el manejo de aguas lluvias y un dique perimetral para el manejo de contingencias.

Adicional a lo anterior, dentro del Estudio de Impacto Ambiental se contempló un Plan de Contingencias, Eventualidades y Seguridad Industrial Ambiental en el cual se dan lineamientos para prevenir y controlar posibles contingencias que se pudieren presentar.

47 741

En concordancia a lo previsto en el Plan de Contingencias se efectuó lo siguiente:

Para la atención de la emergencia se dispuso de una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

La emergencia presentada inicialmente fue atendida por el comando inicial, el cual estuvo liderado por Juan Ernesto Almeida y personal de planta de Varichem de Colombia. Este comando inicial fue soportado con personal de la brigada de Ecopetrol (3 personas) y con el personal suministrado por Varichem de Colombia a través de su contratista de mano de obra de la región, PULPETROL. Con la llegada del personal de Ecopetrol asumió el comando inicial de la emergencia como comandante en escena el ingeniero José Fabricio Galvis, funcionario de Ecopetrol.

En reunión sostenida el día domingo 23 de dic a las 3.30 pm entre Varichem de Colombia y Ecopetrol en el sitio conocido como Puerto Canecas, se realizó transferencia del comando inicial al personal de Varichem de Colombia, momento en el cual el ingeniero Diego Echeverri, Sub Gerente de Operaciones de Varichem de Colombia, recibió el comando de la emergencia y asumió como comandante del incidente. La estructura de comando implementada a partir de las 3.30 pm del día domingo 23 a las 3.30 pm se describe a continuación:

ESTRUCTURA DE COMANDO PARA LA ATENCION DE LA EMERGENCIA

Para la atención de la emergencia se dispuso de una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

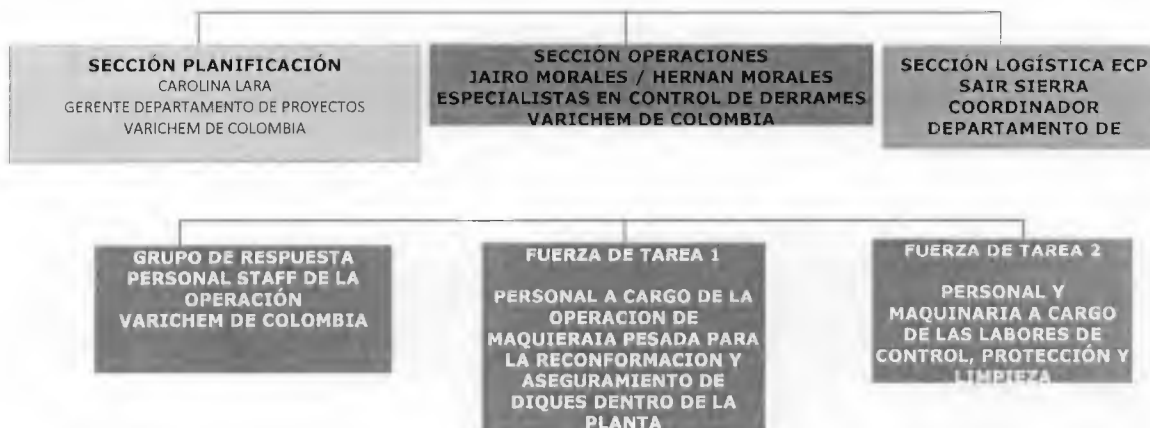
La emergencia presentada inicialmente fue atendida por el comando inicial, el cual estuvo liderado por Juan Ernesto Almeida y personal de planta de Varichem de Colombia. Este comando inicial fue soportado con personal de la brigada de Ecopetrol (3 personas) y con el personal suministrado por Varichem de Colombia a través de su contratista de mano de obra de la región, PULPETROL. Con la llegada del personal de Ecopetrol asumió el comando inicial de la emergencia como comandante en escena el ingeniero José Fabricio Galvis, funcionario de Ecopetrol.

En reunión sostenida el día domingo 23 de dic a las 3.30 pm entre Varichem de Colombia y Ecopetrol en el sitio conocido como Puerto Canecas, se realizó transferencia del comando inicial al personal de Varichem de Colombia, momento en el cual el ingeniero Diego Echeverri, Sub Gerente de Operaciones de Varichem de Colombia, recibió el comando de la emergencia y asumió como comandante del incidente. La estructura de comando implementada a partir de las 3.30 pm del día domingo 23 a las 3.30 pm se describe a continuación:



	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

48 242



BALANCE DE MATERIALES Y CALCULO DE VOLUMENES DERRAMADOS

Volumen almacenado en la piscina # 3	6720 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 (estimado)	5376 bbl
Capacidad de almacenamiento de la piscinas de contingencia #1	5661 bbl
Capacidad de almacenamiento de la piscinas de contingencia #2	5000 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 que llego a la piscina de contingencia # 1	2926 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 que llego a la piscina de contingencia # 2	1970 bbl
Volumen depositado sobre los patios de maniobra y vias internas	350 bbl
Volumen liberado fuera de las instalaciones de la zona licenciada	130 bbl

Aunado a lo anterior, para la adopción de las medidas de atención de la emergencia se suministraron los siguientes equipos que a continuación se relacionan:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
RETROEXCAVADORA DE ORUGA	4
MOTOBOMBA PD 75	3
BULLDOZER	1
RETROCARGADOR	3
VIBROCOMPACTADOR	1
VOLQUETAS	5
TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	7
FRAK TANK	1

2. Sobrepasan los niveles de capacidad de los residuos a tratar.

La afirmación de que los niveles de capacidad de los residuos a tratar fueron sobrepasados, no guardan sustento técnico aunado a que como bien quedó expuesto en el Acta de Flagrancia de fecha 24 de diciembre de 2012, la Ingeniera Carolina López funcionario de la Empresa **VARICHEM DE COLOMBIA GEPS INC.** y quien recepcionó la visita efectuada por CORMACARENA, señaló que **"No se ha excedido la capacidad"**.

Lo anterior se fundamenta en la siguiente tabla en la cual se presentan las capacidades nominales y totales de las cuatro piscinas de almacenamiento y las dos piscinas de contingencia con el respectivo factor de seguridad, altura del dique de contención y volumen de fluido almacenado a la fecha de la contingencia, donde se demuestra que ninguna de las piscinas de almacenamiento sobrepasó la capacidad total aunado a que las dos piscinas de contingencia tenían cero volumen de fluido almacenado y se encontraban en capacidad de contener residuos a tratar producto de una contingencia.

Piscina	Capacidad Nominal de Almacenamiento (Barriles)	Capacidad Total de Almacenamiento (Barriles)	Factor de Seguridad (%)	Altura Dique de Contención (metros)	Volumen de fluido almacenado al momento de la contingencia
1	15725	23587	150	1,5 - 1,7	8920
2	15725	23587	150	1,5 - 1,7	13960
3	15725	23587	150	1,5 - 1,7	6720
4	15725	23587	150	1,5 - 1,7	10760
Contingencia No 1	5661	5661	NA	1,5 - 1,7	0
Contingencia No 2	5000	5000	NA	1,5 - 1,7	0

Nota: La piscina No. 3 corresponde a la piscina objeto de derrame.

3. Ausencia del personal en el de la contingencia ya que la emergencia fue atendida por Ecopetrol dentro del principio de solidaridad y el Decreto 321 de 1999.

Previo al acaecimiento de los hechos ocurridos el pasado 23 de diciembre de 2012, en el área se contaba con personal staff compuesto por 17 personas entre ellos doce operadores de maquinaria, una supervisora administrativa HSE, dos operarios obreros, una ingeniera de proyectos y un ingeniero de operaciones, conforme a la demanda de mano de obra calificada y no calificada necesarias para la operación. (Ver Anexo denominado "Personal Staff")

Ahora bien, una vez ocurridos los hechos que dieron lugar a la contingencia y en el marco de lo previsto en el Decreto 321 de 1999, *"por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres"*, se procedió a efectuar la atención del derrame a través del personal competente y entrenado en la atención de este tipo de emergencias para el manejo del evento, vinculándose a 18 personas más, dentro de los cuales se encuentran nueve operarios, una Ingeniera Líder de proyectos, dos ingenieros de proyectos, una Coordinadora de Proyectos, un Subgerente de Operaciones, tres Supervisores de Proyectos y Dos

técnicos especialistas en atención de emergencias, tal como se evidencia el Anexo denominado "Personal Manejo de Emergencia".

4. Incumplimiento en lo dispuesto en la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011-1781 Expediente No. 5.37.07.011.

Frente a esta motivación, no es claro a cual incumplimiento de la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011-1781 Expediente No. 5.37.07.011 se ha dado lugar, a efectos de que mi representada pudiese sustentar su defensa.

En consideración a la justificación de cada uno de los motivos expuestos en el Acta de Flagrancia citada en la referencia, a continuación señalamos las acciones que mi representada ha adoptado para dar cumplimiento a cada uno de los requerimientos efectuados en la misma, así:

1. La presentación de un informe detallado de los volúmenes derramados y los recursos naturales afectados por el desborde los residuos aceitosos del patio de biorremediación en la Finca el Palmar Vereda la Unión, Municipio de Acacias, así mismo el informe deberá contener el soporte para la disposición final de los residuos recolectados en la contingencia del día 23 de diciembre de 2012 el cual deberá contener los permisos y autorizaciones de ley.

Frente al requerimiento detallado de los volúmenes derramados y los recursos naturales afectados por el desborde los residuos aceitosos del patio de biorremediación en la Finca el Palmar Vereda la Unión, Municipio de Acacias, indicamos que los recursos ambientales afectados por el derrame, involucran la vía terciaria que comunica la pista de biorremediación con la finca la boragine aproximadamente 400 metros de longitud y un área mínima de alrededor comprometiendo un potero con pasto tipo braquearea y especies de palmas, un drenaje del cano san luis en una longitud aproximada de 300 metros, el margen del cano san luis en algunos sectores.

La vegetación que se evidencia impactada corresponde a especies nativas de fácil recuperación. En esta predominan rastrojos bajos y medios.

Debido al tipo de suelo areno arcilloso y a la alta densidad de los lodos el impacto se encuentra localizado en la superficie del suelo, facilitando de esta manera su mitigación.

BALANCE DE MATERIALES Y CALCULO DE VOLUMENES DERRAMADOS

Volumen almacenado en la piscina # 3	6720 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 (estimado)	5376 bbl
Capacidad de almacenamiento de la piscinas de contingencia #1	5661 bbl
Capacidad de almacenamiento de la piscinas de contingencia #2	5000 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 que llego a la piscina de contingencia # 1	2926 bbl
Volmen liberado de la piscina #3 que llego a la piscina de contingencia # 2	1970 bbl
Volumen depositado sobre los patios de maniobra y vias internas	350 bbl
Volumen liberado fuera de las instalaciones de la zona licenciada	130 bbl

Ahora bien, frente a la solicitud del informe con el soporte para la disposición final de los residuos recolectados en la contingencia del día 23 de diciembre de 2012 el

cual deberá contener los permisos y autorizaciones de ley, se anexa el Informe denominado "disposición final de los residuos recolectados" y descripción de la tecnologías de biorremediación de suelos afectados por hidrocarburos.

2. Vincular el personal para la atención de la contingencia del 23 de diciembre de 2012, dado que el día en alusión se encontraban 17 personas de mano de obra no calificada y se espera el doble del personal.

Frente a este requerimiento se anexa la relación del "personal Staff" y "personal para apoyo de la emergencia".

3. Aumento de barreras mecánicas y oleofílicas específicamente en el trayecto desde el punto de descargue en el caño San Luis hasta el puente ubicado contiguo al parque comunitario, el cual se presenta aguas abajo del punto de la contingencia, dichas barreras deberán recolectar del acervo de 16 de las cuales deberían ser mecánicas y oleofílicas.

Frente a este requerimiento a continuación relacionamos la cantidad de barreras instaladas de contención mecánicas y absorbentes sobre el caño San Luis.

Como medida de respuesta a la emergencia y como parte de la estrategia de control y protección fueron instaladas barreras mecánicas y oleofílicas a lo largo de caño San Luis entre el punto en el que dreno el carreteable y el cruce con el puente junto al parque infantil cerca al predio La Daniela.

Las cantidades de barreras instaladas son las siguientes:

- Barreras mecánicas de 18 ft x 50 pulgadas:	# 06	= #
06		
- Barreras mecánicas de 12 ft x 50 pulgadas:	# 10 + # 02 + #02	= #
14		
- Barreras mecánicas de 12 ft x 25 pulgadas:	# 03	= #
03		
- Barres absorbentes de 8 pulgadas por 10 pies:	# 24 + # 16	= #
40		

A continuación se presenta el registro fotográfico de la instalación de barreras a lo largo del caño San Luis entre el punto en el que dreno el carreteable y el cruce con el puente junto al parque infantil cerca al predio La Daniela:







53 747





4. Verificación y soporte gráfico y visual de la no afectación o afectación del Río Orotoy.

Frente a este requerimiento se anexa el registro fotográfico de la no afectación del Río Orotoy el cual se encuentra en el Anexo denominado "Registro Fotográfico Río Orotoy".

5. Soportes de comunicación y socialización de la contingencia ocurrida a la comunidad del área de influencia directa e identificación de puntos utilizados para recreo por parte de la comunidad mediante avisos en los puntos identificados.

Frente a este requerimiento se anexa informe de reuniones sostenidas con la comunidad para la socialización de la contingencia.

6. Aseguramiento de los residuos contenidos para evitar que se presente nuevamente cualquier tipo de contingencias derivados de precipitaciones en el área.

A fin de evitar la ocurrencia de una nueva emergencia dentro de las prioridades y estrategias definidas por el comandante del incidente se determinó la necesidad de controlar la fuente e implementar medidas de contingencia para evitar otro rebose.

Las medidas adoptadas consistieron en la reconfiguración del dique fracturado, el aseguramiento de las piscinas de contingencia que recibieron gran parte del hidrocarburo drenado desde la piscina #3, el incremento de la altura de los diques de las piscinas de almacenamiento y el aseguramiento de la integridad de los diques existentes.

Para esta actividad se dispusieron de 3 retroexcavadoras que trabajaron desde el día 23 de Diciembre de 2012, una de ellas desde las 7:30 am, y las otras dos desde las 2:30 pm y desde las 3:30 pm. A continuación se presenta el registro fotográfico del desarrollo de estas actividades:



55 749





56

750



7. Control a las 24 horas del punto de la contingencia.

Se presenta frente a este punto el Reporte Inicial del derrame de Hidrocarburos suministrado a CORMACARENA el día 23 de diciembre de 2012 e informe denominado "Informe atención de la emergencia".

III. SOLICITUD

De acuerdo a lo anterior, solicitamos levantar la medida de preventiva consistente en "la Suspensión inmediata de recibo de material para el proceso de biorremediación o landgarming como el tratamiento de los residuos provenientes de la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de los corrientes en los patios de biorremediación de la empresa Ecoding. Coor. 1051488-923717 ubicado en la Finca El Palmar del Municipio de Acacías de fecha 24 del mes de diciembre de

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

57 781

2012, y de propiedad, posesión, arrendamiento, tenencia y/o administración de Ecoding Ltda. Nit. 900.108478-7 y administrado por Varichem de Colombia Nit. 830020109-0 quienes prestan sus servicios de biorremediación a Ecopetrol S.A.". toda vez que los hechos ocurridos y que derivaron en la contingencia son ajenos a la voluntad de mi representada y corresponden a un caso fortuito que impidió que la misma lo evitara. Es preciso señalar que mi representada ha adoptado todas las medidas necesarias para controlar la contingencia presentada evitando que se generen daños considerables al ecosistema ubicado en el lugar de los hechos.

IV. ANEXOS

Se anexa al presente escrito:

- Copia Certificado de Existencia y Representación Legal de ECODING LTDA.
- Informe atención de la emergencia
- Informe disposición final de residuos recolectados
- Informe de personal apoyo emergencia
- Informe de personal staff
- Registro fotográfico río Orotoy
- Reporte inicial de la emergencia
- Informe reuniones comunidad
- Informe dimensionamiento técnico y especificaciones de almacenamiento para la zona de tratamiento

V. DOMICILIO, REPRESENTACIÓN Y DIRECCIÓN PARA NOTIFICAR A MI REPRESENTADA

Mi representada, tiene domicilio en Urbanización Santa Bárbara 22 B No. 15 – Villavicencio – Teléfono 6648314.

Cordialmente,

HOUSAIN GOYENECHE WILCHES
Representante Legal
ECODING LTDA.

ESTRATEGIA PARA MANEJO DE RESIDUOS

58 752

Como parte de las actividades identificadas dentro de la atención de la emergencia se encuentra el manejo de los residuos derivados de las labores de respuesta y control.

Se identifica la necesidad de dar manejo al siguiente tipo de residuos

- Hidrocarburo recolectado
- Suelo impregnado con hidrocarburo
- Material vegetal impregnado de hidrocarburo
- Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado
- Elementos de protección personal impregnados
- Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias

Para el manejo de estos residuos se proponen las siguientes estrategias

TIPO DE RESIDUO	METODO DE TRATAMIENTO PROPUESTO	PROVEEDOR	SITIO DE TRATAMIENTO	LICENCIA AMBIENTAL
Hidrocarburo recolectado	Biorremediación estimulada	VARICHEM DE COLOMBIA	ZONA LICENCIADA ACACIAS	OTORGADA A ECOGING LTDA PS-GJ-1.2.6 011-1781 expediente 5.37.07.011
Suelo impregnado con hidrocarburo				
Material vegetal impregnado de hidrocarburo				
Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado	Tratamiento de aguas mediante tecnologías convencionales y posterior incorporación al proceso de biorremediación como agua de humectación	VARICHEM DE COLOMBIA	ZONA LICENCIADA ACACIAS	OTORGADA A ECOGING LTDA PS-GJ-1.2.6 011-1781 expediente 5.37.07.011
Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias				
Elementos de protección personal impregnados	Incineración a través de una compañía de incineración debidamente autorizada	POR DEFINIRSE		

Manejo temporal, almacenamiento y aforo

59

753

TIPO DE RESIDUO	SITIO DE ALMACENAMIENTO	METODO DE RECOLECCIÓN	METODO DE TRANSPORTE	METODO DE AFORO
Hidrocarburo recolectado	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA PISCINAS DE CONTINGENCIA DISPONIBLES	RETROEXCAVADORA Y RECOLECCIÓN MANUAL	VOLQUETAS IMPERMEABILIZADAS	SEGÚN CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO DE LAS ZONAS DE RECIBO
Suelo impregnado con hidrocarburo				
Material vegetal impregnado de hidrocarburo				
Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA	SISTEMAS DE BOMBEO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	CARROTANQUES PARA MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS	SEGÚN LA TABLA DE AFORO DEL FRAC TANK
Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias	FRAC TANK CON CAPACIDAD PARA 500 BBL			
Elementos de protección personal impregnados	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA AREAS DE ACOPIO ASEGURADAS	MANUAL	MANUAL	PESAJE

El transporte de materiales que requieran su movilización fuera de las instalaciones de la zona de tratamientos licenciada se realizara a través de una compañía de transporte especializada y debidamente autorizada.

Antes de proceder al transporte, tratamiento o disposición de cada uno de los residuos se solicitará el acompañamiento de un funcionario de la autoridad ambiental a fin de que valide los datos de aforo y confirme el método y proveedor propuestos.

TECNOLOGIA PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS POR BIORREMEDIACIÓN

Ver archivo anexo



Tecnología de
Biorremediación

PERSONAL APOYO EMERGENCIA

Nombre	Cargo	Fecha Ingreso	Tipo de Contrato	Subcontratista	Mano de obra Calificada	Mano de obra No Calificada	No. Cédula	Afiliaciones		
								EPS	AFP	Caja
CARDENAS JURADO JULIE ALEXANDRA	INGENIERA PROYECTOS	05/01/2009	INDEFINIDO		X		35.428.809	SANITAS	PORVENIR	COLSUBSIDIO
RODRIGUEZ HERNANDEZ KAREN VIVIANA	SUPERVISORA PROYECTOS	15/06/2011	INDEFINIDO		X		1.022.349.749	SANITAS	PROTECCION	COLSUBSIDIO
ZAFRA SALAMANCA EDGAR FERNANDO	SUPERVISOR PROYECTOS	20/01/2012	INDEFINIDO		X		91.526.487	SALUDTAL	PROTECCION	COLSUBSIDIO
MONTES NARANJO ESTEFANIA	INGENIERA PROYECTOS	03/07/2012	FIJO 2 MESES		X		1.019.002.609	CAFESALUD	PORVENIR	COLSUBSIDIO
CARVAJAL GOMEZ GERMAN ENRIQUE	SUPERVISOR PROYECTOS	09/08/2012	FIJO 2 MESES		X		9.395.175	COOMEVA	PROTECCION	COLSUBSIDIO
ECHEVERRI GARCIA DIEGO FERNANDO	SUBGERENTE OPERACIONES	15/11/2000	INDEFINIDO		X		79.860.122	SANITAS	ING	COLSUBSIDIO
LARA MORENO CAROLINA	COORDINADORA DE PROYECTOS	21/02/2007	INDEFINIDO		X		25.282.174	COOMEVA	COLFONDOS	COLSUBSIDIO
JAIMES TORRES CARMEN PATRICIA	INGENIERA LIDER PROYECTOS	17/11/2007	INDEFINIDO		X		52.269.946	FAMISANAR	COLFONDOS	COLSUBSIDIO
HERNANDEZ CASAS DAVID GUSTAVO	OPERARIO	26/11/2007	INDEFINIDO			X	19.266.330	PROTECCION	COLSUBSIDIO	COLSUBSIDIO
MENDIETA AYALA WILSON ENRIQUE	OPERARIO	26/01/2011	INDEFINIDO			X	79.955.269	FAMISANAR	HORIZONTE	COLSUBSIDIO
ACOSTA ADRIANA ACOSTA	OPERARIA			PULPETROL		X	1.122.121.267	SALUDCOOP	PROTECCION	COFREM
LOPEZ JUAN DAVID	OPERARIO			PULPETROL		X	1.122.123.198	SALUDCOOP	PROTECCION	COFREM

60

754

Nombre	Cargo	Fecha Ingreso	Tipo de Contrato	Subcontratista	Mano de	Mano de	No. Cédula	Afiliaciones		
TORRES MARTINEZ ALEXANDER	OPERARIO			PULPETRO L		X	17.422.750	SALUDC OOP	PROTECION	COFREM
BUITRAGO POSADA ANDERSON	OPERARIO			PULPETRO L		X	17.422.750	SALUDC OOP	COLFONDOS	COFREM
GALEANO SAUL	OPERARIO			PULPETRO L		X	17.412.430	SALUDC OOP	COLFONDOS	COFREM
HERRERA VICTOR SALAS	OPERARIO			PULPETRO L		X	7.959.410	SALUDC OOP	HORIZONTE	COFREM
ACHURI LUZ MERY	OPERARIA			PULPETRO L		X	40.434.645	SALUDC OOP	PORVENIR	COFREM
MORALES HERNAN	TECNICO ESPECIALISTA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	29/07/2002	INDEFINIDO		X		79.971.244	SANITAS	COLPENSIONES	COLSUBSIDIO
MORALES JAIRO	TECNICO ESPECIALISTA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	16/09/2002	INDEFINIDO		X		79.461.411	SANITAS	PORVENIR	COLSUBSIDIO

61

755

EVIDENCIA DE LA INSPECCIÓN Y RECORRIDO DE CAMPO PARA VALORAR LA CONDICION DEL RIO OROTOY.

62

756

El día 23 de Diciembre de 2012 a las 4:50 pm el comandante del incidente, Ing Diego Echeverri, realizó en compañía de la jefe de la sección de planificación, Ing. Carolina Lara, un recorrido e inspección en el punto donde el rio Orotoy cruza la via principal (3° 51' 47.93" N 73° 32' 26.44" W).



Durante esta inspección se pudo evidenciar que la condición del cauce, vegetación de la rivera y estructuras rocosas eran normales y no presentaban hidrocarburo. A continuación se presenta el registro fotográfico:

63

757





64

758





65

189



66 ~~760~~



EVIDENCIA DE LA INSPECCIÓN Y RECORRIDO DE CAMPO PARA VALORAR LA
CONDICION DEL CAÑO SAN LUIS A LA ALTURA DE EL CRUCE CON LA VIA PRINCIPAL.

El día 23 de Diciembre de 2012 a las 4:50 pm el comandante del incidente, Ing Diego Echeverri, realizó en compañía de la jefe de la sección de planificación, Ing. Carolina Lara, un recorrido e inspección en el punto donde el Caño San Luis cruza la vía principal (3° 53' 49.78" N 73° 34' 53.19" W), cerca al predio El Escorpión.

761

67



Durante esta inspección se pudo evidenciar que la condición del cauce, vegetación de la rivera y estructuras rocosas eran normales y no presentaban hidrocarburo. A continuación se presenta el registro fotográfico:





68

762





69

763



70 764

Reuniones realizadas con la comunidad:

71

765

- **Domingo 23 de Diciembre:** Se proporcionó información a la comunidad que se encontraba en el momento de la llegada del personal de Varichem de Colombia a la zona de tratamiento, acerca de lo sucedido y las medidas de control que se habían implementado desde el momento de la situación de emergencia.
- **Martes 25 de Diciembre:** Se reunieron Carolina López Pérez representante de Varichem de Colombia, y la señora María Dolores Cifuentes, representante de la comunidad de la Vereda La Unión; esta reunión se realiza con el objetivo de informar lo sucedido y las acciones que Varichem de Colombia ha adelantado desde el momento en que se presentó el evento ambiental por rebose del dique de la celda No. 4 de la zona de tratamiento de residuos aceitosos, ubicada en el predio El Palmar de la Vereda La Unión.
Se le solicitó a la Señora María Dolores la información correspondiente a los datos de los propietarios de los predios que se encuentran a lo largo del Caño San Luis, con el fin de tener un censo de la población que requeriría apoyo durante la fase de mitigación de la emergencia presentada.
- **Jueves 27 de Diciembre:** Se realizará la divulgación a la comunidad de las medidas preventivas en cuanto al uso del agua en el área de influencia de la afectación con la siguiente información:

“Se informa a la comunidad del área que debido a la situación presentada en el área de tratamiento de residuos ubicada en el Predio El Palmar, se solicita que se abstengan de consumir líquido proveniente del Caño San Luis hasta tanto se les indique que la situación está controlada y no existe ningún riesgo en este cuerpo de agua”.

A partir del domingo 23 de Diciembre se han realizado recorridos a lo largo de los puntos de control establecidos y en los cruces del caño San Luis con las vías principales, con el fin de llevar un registro que permita evidenciar presencia de algún tipo de trazar o iridiscencia en el cuerpo de agua mencionado.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

000719 ZUNIDIE18 13:18

CORMACARENA RECIBIDA

72

766

Señores

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA ESPECIAL DE MANEJO AMBIENTAL
LA MACARENA – CORMACARENA**

Ing. Beltsy Giovanna Barrera

Directora General

Ciudad

Ref: Respuesta Resolución PS-GJ 1.2.6.12.2686 "Por medio de la cual se legaliza una Medida Preventiva y se hacen unos requerimientos a la Empresa de Ingeniería ECODING Ltda. respecto a la contingencia ocurrida el 22 de Diciembre de 2012" ~~Atención~~ de contingencia Pista Biorremediación Acacias.

HOUSAIN GOYENECHE WILCHES, mayor de edad, vecino y domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 6.772.734 expedida en Tunja, en calidad de representante legal de **ECODING LTDA.**, sociedad legalmente constituida e identificada con el NIT. 830.020.109-0, dentro del expediente citado en la referencia, respetuosamente presento ante su despacho **RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS** efectuados mediante la **Resolución PS-GJ 1.2.6.12.2686**, previa las siguientes:

I. CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, derivado de las altas precipitaciones presentadas en el patio de biorremediación ubicado en la Finca El Palmar en la Vereda la Unión en el Municipio de Acacias, se presentó una contingencia derivada del derrame en la zona previamente descrita

SEGUNDA.- El día 24 de diciembre de 2012, la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA"**, mediante los funcionarios Juan Carlos Sánchez, Víctor Bravo y John H. Buitrago, levantaron el Acta de Flagrancia PS.GJ.1.3.1.1.01239 imponiendo la medida preventiva consistente en la "Suspensión inmediata de recibo de material para el proceso de biorremediación o landgarming como el tratamiento de los residuos provenientes de la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de los corrientes en los patios de biorremediación de la empresa Ecodinding. Coord. 1051488-923717 ubicado en la Finca El Palmar del Municipio de Acacias de fecha 24 del mes de diciembre de 2012, y de propiedad, posesión, arrendamiento, tenencia y/o administración de Ecoding Ltda. Nit. 900.108478-7 y administrado por Varichem de Colombia Nit. 830020109-0 quienes prestan sus servicios de biorremediación a Ecopetrol S.A.".

TERCERA.- El día 27 de Diciembre de 2012 la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA ESPECIAL DE MANEJO AMBIENTAL LA MACARENA – CORMACARENA**, expidió la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686 "Por medio de la cual se legaliza una Medida Preventiva y se hacen unos requerimientos a la Empresa de Ingeniería ECODING Ltda. respecto a la contingencia ocurrida el 22 de Diciembre de 2012" Atención de contingencia Pista Biorremediación Acacias.

De acuerdo a lo anterior, mi representada se permite efectuar la siguiente:



73

767

Señores

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA ESPECIAL DE MANEJO AMBIENTAL LA MACARENA – CORMACARENA**Ing. Beltsy Giovanna Barrera****Directora General**

Ciudad

Ref: Respuesta Resolución PS-GJ 1.2.6.12.2686 “Por medio de la cual se legaliza una Medida Preventiva y se hacen unos requerimientos a la Empresa de Ingeniería ECODING Ltda. respecto a la contingencia ocurrida el 22 de Diciembre de 2012” Atención de contingencia Pista Biorremediación Acacias.

HOUSAIN GOYENECHÉ WILCHES, mayor de edad, vecino y domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 6.772.734 expedida en Tunja, en calidad de representante legal de **ECODING LTDA.**, sociedad legalmente constituida e identificada con el NIT. 830.020.109-0, dentro del expediente citado en la referencia, respetuosamente presento ante su despacho **RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS** efectuados mediante la **Resolución PS-GJ 1.2.6.12.2686**, previa las siguientes:

I. CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, derivado de las altas precipitaciones presentadas en el patio de biorremediación ubicado en la Finca El Palmar en la Vereda la Unión en el Municipio de Acacias, se presentó una contingencia derivada del derrame en la zona previamente descrita

SEGUNDA.- El día 24 de diciembre de 2012, la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA “CORMACARENA”**, mediante los funcionarios Juan Carlos Sánchez, Víctor Bravo y John H. Buitrago, levantaron el Acta de Flagrancia PS.GJ.1.3.1.1.01239 imponiendo la medida preventiva consistente en la “Suspensión inmediata de recibo de material para el proceso de biorremediación o landfarming como el tratamiento de los residuos provenientes de la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de los corrientes en los patios de biorremediación de la empresa Ecoding. Cor. 1051488-923717 ubicado en la Finca El Palmar del Municipio de Acacias de fecha 24 del mes de diciembre de 2012, y de propiedad, posesión, arrendamiento, tenencia y/o administración de Ecoding Ltda. Nit. 900.108478-7 y administrado por Varichem de Colombia Nit. 830020109-0 quienes prestan sus servicios de biorremediación a Ecopetrol S.A.”.

TERCERA.- El día 27 de Diciembre de 2012 la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA ESPECIAL DE MANEJO AMBIENTAL LA MACARENA – CORMACARENA**, expidió la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686 “Por medio de la cual se legaliza una Medida Preventiva y se hacen unos requerimientos a la Empresa de Ingeniería ECODING Ltda. respecto a la contingencia ocurrida el 22 de Diciembre de 2012” Atención de contingencia Pista Biorremediación Acacias.

De acuerdo a lo anterior, mi representada se permite efectuar la siguiente:



II. SOLICITUD

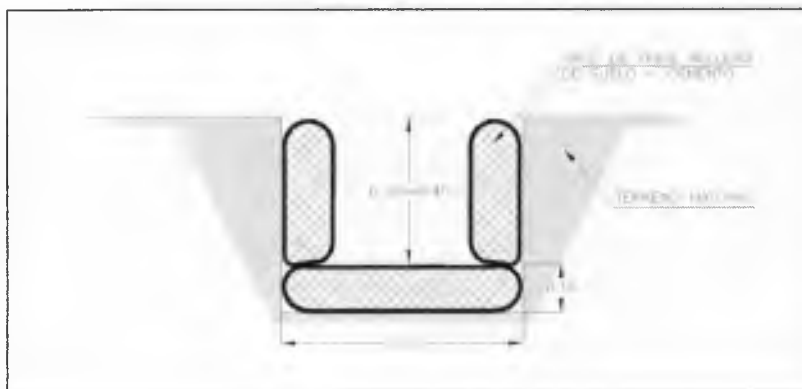
En consideración a que mi representada ha dado cumplimiento a las medidas y requerimientos técnicos previstos para la contingencia ocurrida el día 23 de diciembre de 2012 en los patios de biorremediación ubicados en la Finca El Palmar del Municipio de Acacías, específicamente a los requerimientos previstos en el Acta de Flagrancia No. PS.GJ.1.3.1.1.01239 de fecha 24 de diciembre de 2012, así como a los requerimientos motivados y previstos en la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, dentro del término legalmente establecido para ello y en consideración a que la contingencia ya se encuentra superada, solicitamos efectuar el **LEVANTAMIENTO DE LA MEDIDA PREVENTIVA** impuesta a mi representada por la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA ESPECIAL DE MANEJO AMBIENTAL LA MACARENA – CORMACARENA**.

La anterior solicitud se basa en el cumplimiento de los requerimientos exigibles a la fecha mediante la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, frente a los cuales procedemos a dar respuesta, así:

Primero.- Frente al requerimiento de “Establecer un canal perimetral al área de tratamiento de residuos que garantice un mecanismo de contención en caso de presentarse cualquier tipo de aumento de caudales derivados por precipitaciones en las piscinas de almacenamiento” adoptado mediante el Artículo 3° de la citada Resolución, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

Se instaló un canal perimetral al área de tratamiento de residuos a efectos de garantizar un mecanismo de contención para los casos en los cuales se llegare a presentar aumento de caudales derivados por precipitaciones en las piscinas de almacenamiento, como soporte a lo anterior se presenta a continuación el Diseño esquemático y corte transversal de las celdas de almacenamiento y canales perimetrales.

Diseño esquemático del canal perimetral del área de tratamiento, con el cual se garantiza un mecanismo de contención

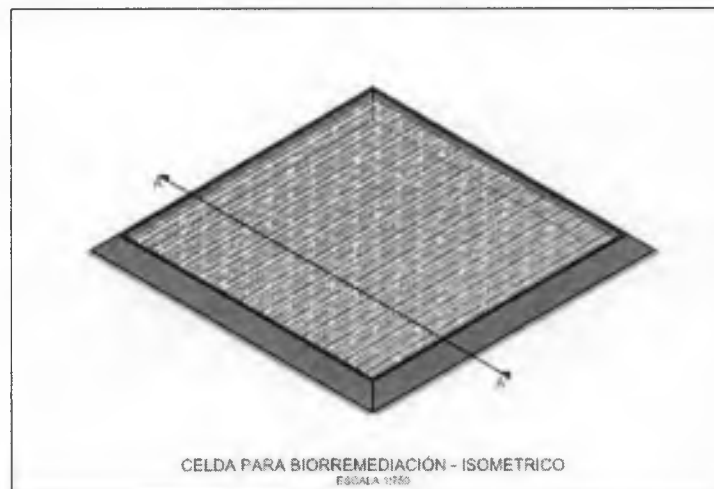


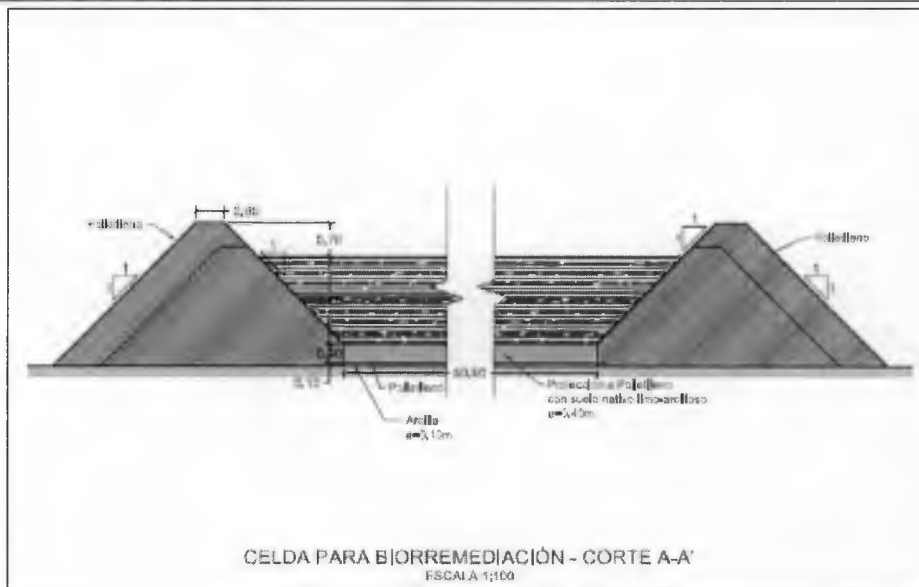
Registro Fotográfico de la Impermeabilización de la Celda de Contingencia



En el Anexo No. 01 se presenta el Concepto Técnico sobre el balance hídrico en celdas de almacenamiento para bioremediación de suelos, por el cual, se estima el balance hídrico bajo condiciones climáticas extremas con el objeto de establecer la capacidad de almacenamiento de cada celda de tratamiento y el dimensionamiento del canal perimetral de aguas lluvias y de escorrentía para la pista de bioremediación, se establecen las condiciones de flujo de agua, para un escenario contingente por acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo y se determina a partir del balance hídrico, si podría presentarse acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo.

A continuación se presenta diseño esquemático isométrico de la celda para biorremediación y Corte transversal A- A', y se anexa Plano de la Planta de Tratamiento.



770
70

Segundo.- Frente al requerimiento de “Presentación del plan de trabajo para la recolección de los residuos contaminados donde se contemple mano de obra no calificada (de 15 a 20 personas), personal técnico (experiencia certificada en atención de contingencias de más de cinco eventos similares o de mayor magnitud). Dicho informe deberá ser presentado en un término no superior a cinco (5) días a partir de ser acogido el presente concepto técnico mediante un acto administrativo. Así mismo cronograma detallado de las obras y actividades propuestas”, adoptado mediante el Artículo 4° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

Con el fin de dar un alcance más amplio a lo solicitado en el presente requerimiento, se elaboró un Plan de Trabajo para las labores de limpieza de áreas de impactadas con ocasión de la contingencia el cual contempla las actividades para la recolección de los residuos contaminados, así como la descripción del personal de mano de obra no calificada (49 personas) y el personal técnico con experiencia certificada en atención de contingencias de más de cinco eventos similares o de mayor magnitud vinculados para la atención de la contingencia.

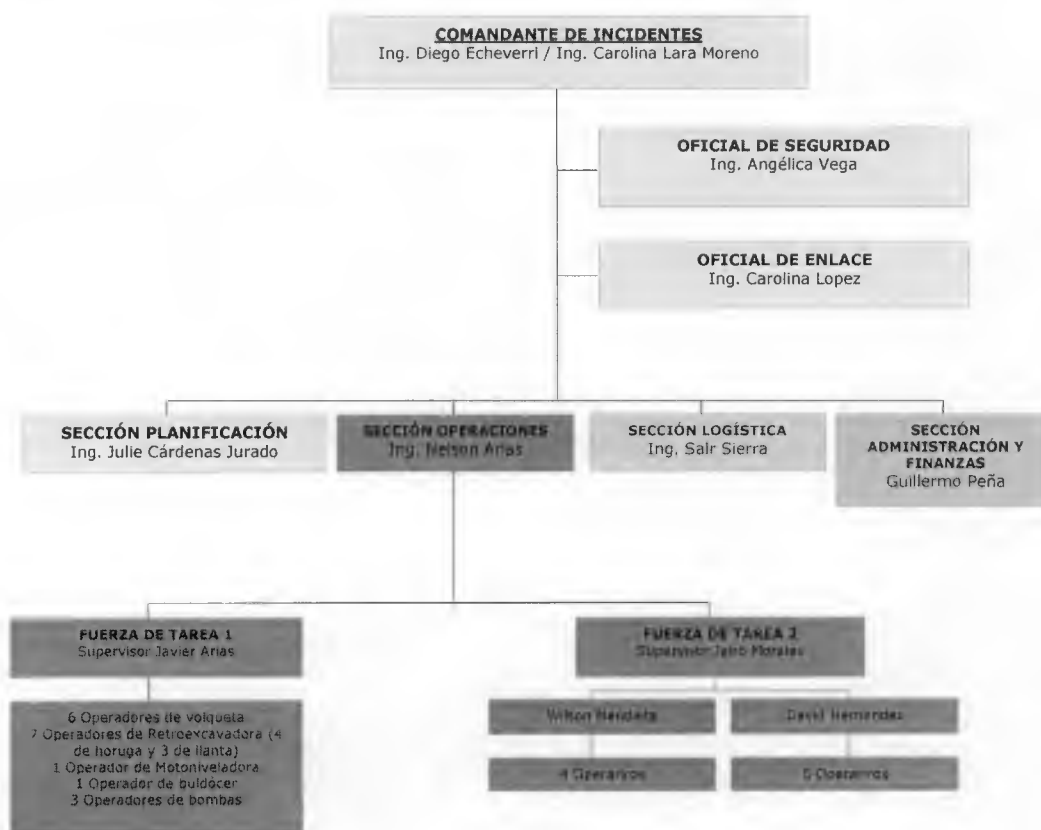
Aunado a lo anterior, se presenta cronograma detallado de las obras y actividades propuestas.

A continuación se presenta el Plan de trabajo para las labores de limpieza de áreas de impactadas con ocasión de la contingencia dentro del cual se contempla las actividades de recolección de residuos contaminados:



La contingencia presentada inicialmente fue atendida por el comando inicial, el cual estuvo liderado por el señor Juan Ernesto Almeira y personal de planta de Varichem de Colombia GEPS INC. Este comando inicial fue soportado con personal de la brigada de Ecopetrol S.A. (3 personas) y con el personal suministrado por Varichem de Colombia a través de su contratista de mano de obra de la región, PULPETROL (09 personas). Con la llegada del personal de Ecopetrol S.A. se asumió el comando inicial de la contingencia como comandante en escena el ingeniero José Fabricio Galvis, funcionario de Ecopetrol S.A.

En reunión sostenida el día domingo 23 de diciembre a las 3.30 p.m. entre los representantes de Varichem de Colombia y Ecopetrol S.A. en el sitio conocido como Puerto Canecas, se realizó transferencia del comando inicial al personal de Varichem de Colombia GEPS INC, momento en el cual el ingeniero Diego Echeverri, Sub Gerente de Operaciones de Varichem de Colombia, recibió el comando de la emergencia y asumió como comandante del incidente. La estructura de comando implementada se describe a continuación:



Como soporte a lo anterior, se anexa al presente documento las historias laborales del personal staff vinculado para la atención de la emergencia y que a continuación se indica:

- Carolina Lara,
- Diego E.,
- Jairo Morales,
- Javier Arias,
- Hernán Morales.



A continuación se relaciona el personal de la comunidad vinculado para la atención de la emergencia.

Personal de la Región Vinculado a la Atención de la Emergencia					
No.	Nombre	Cargo	Fecha Ingreso	No. Cédula	Fecha Nacimiento
1	ORTEGA MONTERO ANDERSON	OPERARIO-OBREIRO	30/11/2012	1.083.886.865	3 de marzo de 1990
2	ESPAÑA GOMEZ OSCAR JAVIER	OPERARIO-OBREIRO	30/11/2012	1.117.485.094	12 de diciembre de 1983
3	ESPINOZA GUIVAY JOSE ULPIANO	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	7.231.793	31 de diciembre de 1974
4	ROMERO PEÑA GILBERTO	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	5.892.920	19 de noviembre de 1959
5	ARDILA MARIN JHOAN STIVEN	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	1.088.261.336	19 de agosto de 1988
6	ALGECIRA GARZON OMAR	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	17.417.143	6 de diciembre de 1973
7	BERMUDEZ EZEQUIEL	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	11.517.164	16 de agosto de 1960
8	CARREÑO RUEDA JAIME DARIO	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	1.123.512.261	7 de julio de 1993
9	VELASQUEZ RUEDA JOSE ANGEL MARIA	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	2.376.242	19 de marzo de 1962
10	PINZON RIVERO NELSON ANTONIO	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	1.122.135.533	24 de junio de 1994
11	PRADO ORTIZ JOHN GALY	OPERARIO-OBREIRO	04/01/2013	1.123.084.688	27 de octubre de 1987
12	FULA FREDY ANIBAL	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	74.352.769	3 de diciembre de 1980
13	VARGAS CASTRO MARICEL	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	1.117.490.031	24 de abril de 1986
14	CARVAJAL REINEL EUSEBIO	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	17.423.697	23 de septiembre de 1984
15	AREIZA AREIZA NICOLAS ARCANGEL	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	15.536.306	22 de diciembre de 1964
16	URREA URREA JAIRO	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	3.099.448	26 de marzo de 1967
17	VILLAMIL HARVEY ORLANDO	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	1.112.117.644	13 de mayo de 1986
18	PERALTA CERON JHON HAROL	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	1.120.216.927	2 de octubre de 1989
19	ARENA GOMEZ ABELARDO	OPERARIO-OBREIRO	05/01/2013	1.121.831.866	16 de agosto de 1986
20	MARTINEZ JULIO ANDRES	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	1.122.120.022	5 de octubre de 1987
21	PERDOMO RODRIGUEZ ILDER PERDOMO	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	12.247.189	17 de febrero de 1985
22	CUELLA JORDAN JESUS ELVER	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	1.003.820.059	11 de septiembre de 1989
23	BOBADILLA MARTINEZ DAGOBERTO	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	192.184	3 de febrero de 1963
24	ARGUERO EDWIN FERNANDO	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	1.122.136.493	8 de diciembre de 1994
25	AVILA SAZA ALEXANDER	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	7.827.652	16 de febrero de 1982
26	PRIETO WILSON GUSTAVO	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	9.779.164	29 de agosto de 1958
27	QUITANO TURMEQUE JUAN DAVID	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	1.122.134.226	12 de octubre de 1993
28	ALVARADO ROMERO VICTOR	OPERARIO-OBREIRO	09/01/2013	17.415.828	5 de enero de 1971
29	BARRANGAN ARGUMERO JOHN FREDY	OPERARIO-OBREIRO	11/01/2013	1.072.744.989	3 de febrero de 1987
30	MENDEZ LEIVA LUIS OMAR	OPERARIO-OBREIRO	11/01/2013	1.122.116.931	14 de marzo de 1986
31	PARDO ACOSTA REINEL	SUPERVISOR	04/01/2013	17.419.611	4 de febrero de 1979
32	ZANABRIA LAGUNA EDILBERTO	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2012	83.168.018	14 de agosto de 1971
33	PARRADO VASQUEZ EDGAR HERNANDO	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2012	17.420.907	28 de febrero de 1981
34	RAMIREZ MURILLO FAIR ARIALDO	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2012	17.423.490	12 de octubre de 1984
35	VERGARA ROJAS ALDEMAR	OPERARIO-OBREIRO	29/12/2012	79.571.783	3 de junio de 1972
36	RIVERA CONDE ELSA BIBIANA	OPERARIO-OBREIRO	29/12/2012	55.179.532	15 de marzo de 1975
37	GUERRA ALVARADO JAVIER	OPERARIO-OBREIRO	29/12/2012	3.100.268	18 de enero de 1974
38	OLIVARES TUNIANO ROBINSON	OPERARIO-OBREIRO	29/12/2012	1.122.116.588	18 de agosto de 1989
39	JIMENEZ JIMENEZ MANUEL RAUL	OPERARIO-OBREIRO	29/12/2012	17.421.147	8 de octubre de 1981
40	NOGUERA GIOVANNY CRISTIAN	OPERARIO-OBREIRO	02/01/2013	1.122.128.504	
41	LARGO MONTROYA STIVEN JHON	OPERARIO-OBREIRO	02/01/2013	1.122.134.906	
42	MEDINA ALDEMAR	OPERARIO-OBREIRO	02/01/2013	8.536.755	
43	GARCIA LEIVA MELCO	OPERARIO-OBREIRO	02/01/2013	17.421.020	
44	GUILOMBO LOPEZ YOFRE EVER	OPERARIO-OBREIRO	02/01/2013	83.168.169	
45	MARTIN LEIVA OTILIA	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	40.432.745	7 de octubre de 1980
46	LIS CIFUENTES CLAUDIA MILENA	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.121.662	25 de diciembre de 1987

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

80

724

Personal de la Región Vinculado a la Atención de la Emergencia					
No.	Nombre	Cargo	Fecha Ingreso	No. Cédula	Fecha Nacimiento
47	PULIDO SUAREZ EDILSON	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	17.419.902	20 de octubre de 1979
48	MORALES AREIZA BRIAM ALEXIS	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.134.103	21 de septiembre de 1993
49	FIESCO COELLO JOSE ALEXANDER	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.135.241	28 de abril de 1994
50	ARGUELLO JORGE ALEX	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	74.352.783	20 de diciembre de 1979
51	MORALES PUENTES FREDY ALBERTO	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.124.497	30 de junio de 1989
52	CASTELLANOS PUENTES ROGER EDISON	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.133.391	18 de junio de 1993
53	BERMUDEZ MUÑOZ MOISES	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	80.462.516	9 de diciembre de 1966
54	MORALES AREIZA JAIRO ANDRES	OPERARIO-OBREIRO	03/01/2013	1.122.130.047	29 de enero de 1992

Como parte del requerimiento efectuado, se elaboró un cronograma detallado de las obras y actividades previstas y ejecutadas para la atención de la emergencia.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE ATENCION DE LA CONTINGENCIA

ITEM	AVANCE	% AVANCE	Programado / Realizado	DICIEMBRE 2012							ENERO 2013																																			
				97%	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1	Limpieza Area de las palmas (predio del Señor Kenny Garcia)	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
2	Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Puntos de control A.	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
	Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO A hasta el	92%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

200



Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24.
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

75



89

[illegible]



Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24.
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

779

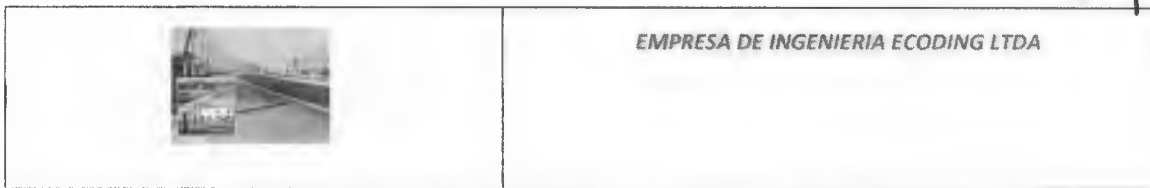


7



Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

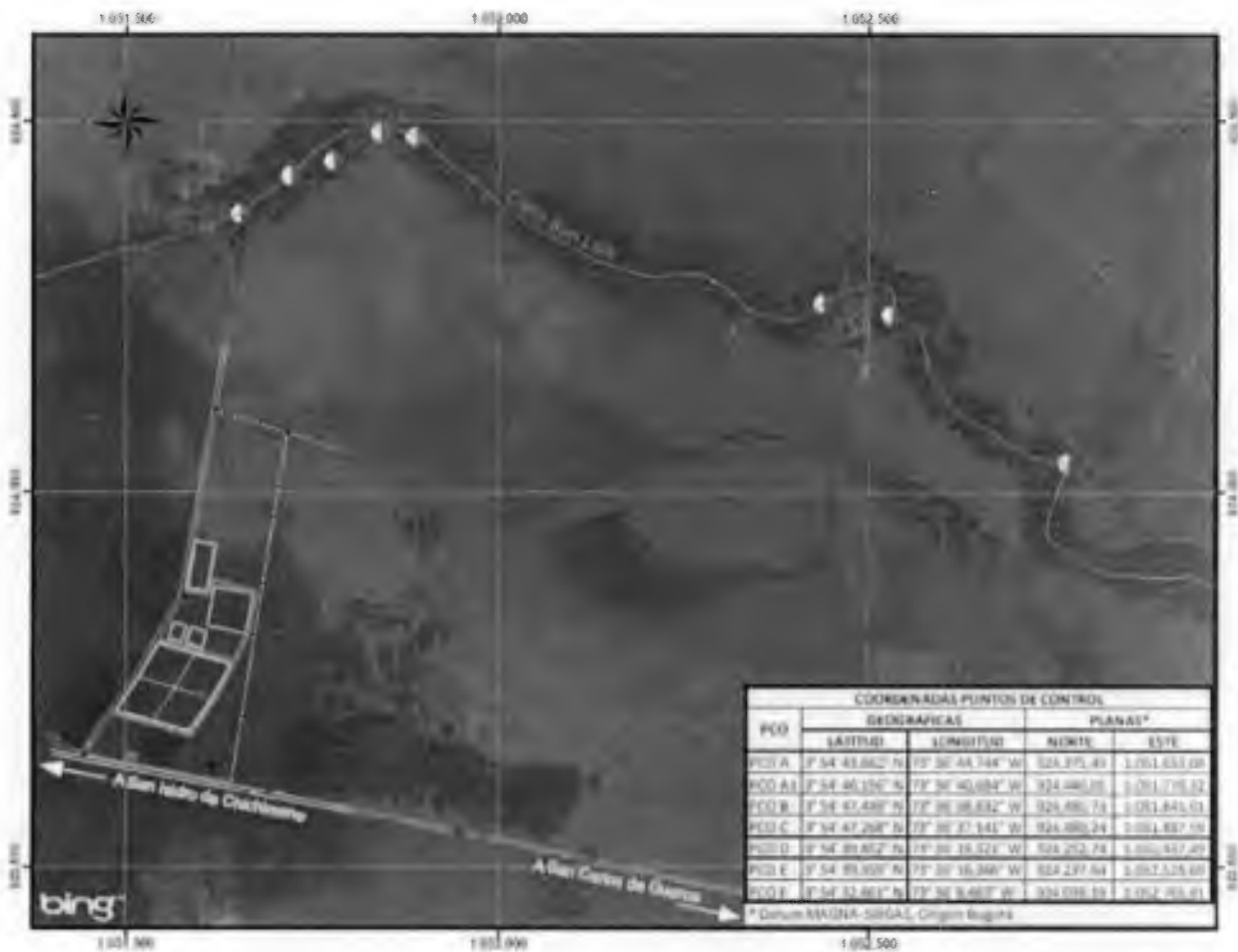
10



Tercero.- Frente al requerimiento de “Garantizar más de 16 barreras mecánicas y oleofilicas y tres puntos de control con personal aguas abajo del punto de afectación las cuales deberán ser atendidas permanentemente”, el cual fue adoptado en el artículo 5° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

A través de la instalación de 07 Puntos de control operativos se garantizó la instalación de mas de 16 barreras mecánicas y oleofilicas y tres puntos de control y monitoreo con personal.

A continuación se presenta la georeferenciación de puntos de control y registro fotográfico de la ubicación y configuración de barreras mecánicas y oleofilicas, asi como el inventario de recursos destinados en sitio para la atención de la emergencia.



90

983



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

REGISTRO FOTOGRAFICO PUNTOS DE CONTROL:

PCO A



PCO A1



91

784



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

PCO B





PCO C



PCO D





PCO E



PCO F



94



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

787

PCO BARRERA OLEOFILICA

	95 EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA 788

 VARICHEM DE COLOMBIA INVENTARIO EQUIPOS DESTINADOS A EMERGENCIA ZONA DE TRATAMIENTO ACACÍAS						
FECHA DE INVENTARIO		14/12/2012				
EQUIPO DE RECOLECCION Y TRASIEGO						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
1	BOMBA SPATE 75 SELWOOD	EA	4	4	4	Enviado a Acacias
2	SKIMMER O DESNATADOR DE CEPILLOS LAMOR MINIMAX 12 + POWER PACK LPP6.	EA	1	1	1	Enviado a Acacias
3	MANGUERA DE SUCCION 3" X 6 MTS DE LONGITUD, EN PVC CON ACOPLES RAPIDOS ALUMINIO IMPORTADO	EA	5	5	5	Enviado a Acacias
4	MANGUERA DE DESCARGA 3" PVC COLOR AZUL CON ACOPLES RAPIDOS ALUMINIO IMPORTADO	EA	5	5	5	Enviado a Acacias
5	MANGUERA DURALINE 1" 1/2	EA	1	1	1	Enviado a Acacias
6	MANGUERA DURALINE 2" 1/2	EA	1	1	1	Enviado a Acacias
7	MOTOBOMBA ,MOTOR DIESEL ,SUCCION X DESCARGA 2 X 2.	EA	1	1	1	Enviado a Acacias
8	MOTOBOMBA ,MOTOR DIESEL ,SUCCION X DESCARGA 3 X 3.	EA	1	1	1	Enviado a Acacias
9	MANGUERA DE SUCCION 2" X 6 MTS DE LONGITUD, EN PVC CON ACOPLES RAPIDOS ALUMINIO IMPORTADO	EA	2	2	2	Enviado a Acacias
10	MANGUERA DE DESCARGA 2" X15 MTS , PVC COLOR AZUL CON ACOPLES RAPIDOS ALUMINIO IMPORTADO	EA	2	2	2	Enviado a Acacias
EQUIPOS Y ACCESORIOS SISTEMA DE CONTENCIÓN						

96

789



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
11	BARRERAS MECANICAS de 18" x 50 Ft	EA	6	50	49	Enviado a Acacias
12	BARRERAS MECANICAS de 12" x 50 Ft	EA	10	30	26	Enviado a Acacias
13	BARRERAS MECANICAS de 12" x 25Ft	EA	0	0	0	Enviado a Acacias
14	BARRERAS MECANICAS DE 18" x 25 Ft	EA	0	0	0	Enviado a Acacias
15	PLATINAS DE ARRASTRE	EA	4	4	4	Enviado a Acacias
16	LAPICES DE ANCLAJE	EA	8	8	8	Enviado a Acacias
EQUIPOS Y ACCESORIOS SISTEMA DE ALMACENAMIENTO						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
17	TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE 20.000 GALONES (INCLUYE ESTRUCTURA Y SOBREPISO)	EA	5	30	7	15 SIN ESTRUCTURA
18	TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE 3000 GALONES (INCLUYE ESTRUCTURA Y SOBREPISO)	EA	1	20	11	9 SIN ESTRUCTURA
19	TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE 5000 GALONES (INCLUYE ESTRUCTURA Y SOBREPISO)	EA	1	7	2	3 SIN ESTRUCTURA
20	GEOMEMBRANA ESLABONADA HR800 (10 m X 10 m)	EA	1	5	2	
21	GEOMEMBRANA ESLABONADA HR800 (12 m X 12 m)	EA	1	5	2	
22	GEOMEMBRANA ESLABONADA HR800 (15 m X 15m)	EA	1	5	2	
EQUIPOS Y ACCESORIOS ILUMINACION						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
23	EXTENSIONES ELECTRICAS X 30 Y X 15 MTS	EA	2	2	2	
24	GENERADOR ELÉCTRICO	EA	1	0	2	
25	REFLECTORES COMMERCIAL ELECTRIC DOBLE LUMINARIA	EA	2	2	2	
26	PILAS A PARA LINTERNAS	EA	6	6	6	

97

790



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

27	LINTERNA EXPLOSION PROOF	EA	2	2	2	
HERRAMIENTA MENOR						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
28	PALAS ANTICHISPAS	EA	6	6	6	
29	PICAS EN BRONCE	EA	6	6	6	
30	PICAS EN HIERRO	EA	2	2	2	
31	PALA METALICA CUADRADA	EA	30	30	30	
32	PALA METALICA REDONDA	EA	30	30	30	
33	PALINES METALICOS	EA	30	30	30	
34	RAQUETA	EA	15	15	15	
35	PALADRAGA	EA	2	2	2	
36	MACHETES Y/O RULAS	EA	50	50	50	
37	PORRA EN BRONCE	EA	4	4	4	
38	BARRAS EN HIERRO	EA	1	1	1	
39	RASTRILLO PLASTICO Y METALICO TIPO RAQUETA	EA	20	20	20	
40	RASTRILLOS METALICOS CURVOS	EA	20	20	20	
41	BALDES PLASTICOS DE 10 LITROS	EA	5	5	5	
42	BALDES PLÁSTICOS 5 LITROS	EA	20	20	20	
43	TRIAC (CON ACCESORIOS)	EA	1	1	1	
44	CARRETILLA	EA	6	6	6	
45	BOMBA DE ESPALDA	EA	1	1	1	
46	GUADAÑAS "MOTOR"	EA	1	1	1	
DOTACIONES Y EPPS Y ELEMENTOS HSE						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
47	CAMILLA PLASTICA	EA	3	3	NA	
48	CINTA DE SEÑALIZACION	EA	2	2	NA	
49	EXTINTORES MULTIPROPOSITO ABC DE 20 LBS	EA	4	4	NA	
50	EXTINTORES MULTIPROPOSITO BC DE 20 LBS	EA	4	2	NA	
51	SOLKAFLAM	EA	1	1	NA	
52	CONOS REFLECTIVOS	EA	5	5	NA	
53	COLOMBINAS NARANJAS	EA	5	5	NA	
54	BOTIQUINES (SPECIFICACION ECP EN MALETIN IMPERMEABLE)	EA	5	5	NA	
55	TERMOS DE 20 LITROS	EA	5	5	NA	
CONSUMIBLES						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
56	KIT HERRAMIENTA DE GLOBAL	GLOBAL	1	1	NA	



497

	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN					
57	ACCESORIOS PARA MANGUERAS	GLOBAL	1	1	NA	SE CUENTA CON ABRAZADERAS, EMPAQUES Y ACOPLES HEMBRA
58	SACOS EN POLIPROPILENO	UND	2000	2000	NA	
59	ROLLO DE TELA ABSORBENTE DE HIDROCARBUROS DE 32" A X 150'L. NPS (BLANCO)	ROLLO	6	6	NA	
60	BARRERA ABSORBENTE OLEOFILICA 5"D x 10"L. NPS	EA	10	10	NA	
61	BARRERA ABSORBENTE OLEOFILICA 8"D x 10"L. NPS	EA	40	24	NA	
62	PAÑOS ABSORBENTES OLEOFILICOS 16" X 18" NPS X 100	CAJA	10	10	NA	
63	DESENGRASANTE BIODEGRADABLE	GLNS	90	55	NA	
64	ABSORBENTE BIODEGRADABLE	BULTO	55	35	NA	
65	JUEGO DE HERRAMIENTA EXPLOSION PROOF	GLOBAL	1	1	NA	
EQUIPOS PARA MOVILIZACION						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
66	CAMIONETA DOBLE CABINA DE PLATON 4 X 4	EA	2	2	2	
67	IRON HORSE	EA	1	1	1	
68	ROLLO DE MANILA 1/2 X 200MTS	MT	200	200	200	
69	ROLLO DE MANILA 3/8 X 400MTS	MT	200	200	200	
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y REGISTRO						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DISPONIBLE	CANTIDAD SOLICITADA	OPERATIVOS	UBICACIÓN Y OBSERVACIONES
70	CELULARES	EA	4	4	4	
71	AVANTEL	EA	1	1	1	
72	GPS	EA	1	1	1	
73	CAMARA FOTOGRAFICA	EA	5	2	3	
74	MODEM	EA	1	1	1	
75	COMPUTADOR PORTATIL	EA	5	3	3	
76	MEDIDOR DE GASES-EXPLOSIMETRO	EA	1	2	2	

Cuarto.- Frente al requerimiento de contar con "Fichas técnicas de la totalidad de los productos a utilizar (bio desengrasantes y bio fertilizantes), y la información existente en cuanto a pruebas de toxicidad realizadas mediante bioensayos a los mencionados productos.

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

En un término no superior a cinco días a partir de que el presente Concepto Técnico sea acogido mediante acto administrativo”, adoptado mediante el Artículo 6° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

Dentro del término previsto para éste requerimiento, se elaboraron las fichas técnicas con todos y cada uno de los productos a utilizar para la atención de la contingencia así como los análisis de biodegradabilidad RH 300 a efectos de suministrar la información correspondiente a la toxicidad arrojada en los bioensayos efectuados.

Como soporte a lo anterior, se presenta en el anexo 03 las fichas técnicas y análisis de biodegradabilidad de los siguientes productos:

- MSDS - Hoja de Seguridad Desengrasante RH 300
- Análisis de biodegradabilidad RH 300
- MSDS - Hoja de Seguridad absorbente encapsulador HTP

Quinto. Frente al requerimiento de contar con “Ficha técnica del impermeabilizante utilizado en las piscinas existentes en el patio de biorremediación. En un término no superior a cinco días a partir de que el presente concepto técnico sea acogido mediante acto administrativo”, adoptado mediante el Artículo 7° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

Se elaboraron las fichas técnicas de los impermeabilizantes utilizados en las piscinas existentes en el patio de biorremediación, las cuales se relacionan así:

- Polietileno de alta calibre 8
- Impervinil S-500

A continuación se presentan el registro fotográfico de soporte de las labores de impermeabilización de las celdas de contingencia al interior de la zona de tratamiento.





Sexto.- Frente al requerimiento de elaborar un “Informe de avance de la contingencia con soporte gráfico a razón de dos semanales, los cuales deberán radicar ante CORMACARENA, el informe deberá contener volumen de los residuos recolectados, personal humano utilizado en la atención de la contingencia, número de barreras mecánicas y oleofilicas implementadas el informe deberá contar como mínimo: Descripción de la totalidad de las

101



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

794

actividades desarrolladas y de las obras ejecutadas, descripción del equipo y de la maquinaria utilizada, efectividad de las medidas implementadas para la recuperación del área, Descripción de las medidas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos contaminados con hidrocarburo, Resultados y análisis correspondientes de los monitoreos realizados sobre suelo y agua en el área afectada, reporte de las actividades de comunicación adelantadas con la comunidad en el área de influencia del área afectada, en relación con las labores de descontaminación y recuperación de la zona", adoptado mediante el Artículo 8° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

El día 17 de enero de 2013 fueron radicados ante CORMACARENA los dos informes semanales requeridos correspondientes para el periodo entre los días 11 de Enero y 14 de Enero de 2013. Dichos informes contienen el volumen de los residuos recolectados, personal humano utilizado en la atención de la contingencia, número de barreras mecánicas y oleofilicas implementadas, descripción de la totalidad de las actividades desarrolladas y obras ejecutadas, descripción del equipo y de la maquinaria utilizada, efectividad de las medidas implementadas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos y sólidos contaminados con hidrocarburos.

A continuación se presenta la relación de actividades desarrolladas para la atención de la emergencia y su respectivo registro fotográfico, descripción del equipo y la maquinaria utilizada, estrategia para manejo de residuos y la relación de fluidos dispuestos de manera final a través de Ecopetrol S.A. por autorización de Cormacarena.

Limpieza Area de las palmas (predio del Señor Kenny García) Avance de trabajos: 100%		
Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Puntos de control A. Avance de trabajos: 100%,		
Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO A hasta el PCO C. Avance de trabajos: 74%,		
Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO C hasta el PCO D. Avance de trabajos: 74%.		
Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO D hasta el PCO E (D1). Avance de trabajos: 94%,		

102



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

795

3	Reconformación de los diques de las celdas No. 3 y 4. Avance de trabajos: 100%		
	Se realizó la limpieza del predio La Rioja, que se encuentra sobre la margen izquierda del carretable. Avance de trabajos: 100%		
	Limpieza del punto donde finaliza la vía y cruza con el Caño. Avance de trabajos: 100%		
	Realizar el recorrido de predios y levantar el inventario de afectaciones a predios - 97%		
	Programar devolución de recursos suministrados por ECP para la atención de la emergencia - 25%	3M baterías mecánicas 12x25 2M baterías mecánicas 12x50 6M baterías absorbentes 6x10 10M baldes 4M palas metálicas y 2M palas plásticas 1M Fast tank 3000 gl 20M sacos de polipropileno 1M rollo de manila de 1/2 pulgada 2M conos y 2M machetes	3M baterías mecánicas 12x25 2M baterías mecánicas 12x50 6M baterías absorbentes 6x10 10M baldes 4M palas metálicas y 2M palas plásticas 1M Fast tank 3000 gl 20M sacos de polipropileno 1M rollo de manila de 1/2 pulgada 2M conos y 2M machetes
	Realizar un recorrido documentando fotográficamente a lo largo del caño San Luis para identificar la necesidad de recursos adicionales para las labores de limpieza. Sector entre el punto de vertimiento y el puente del Parque infantil de la vereda la unión. - 100%		
	Programar la reconformación de la vía carretable de acceso a la finca Maipore / La voragine - 100%		
11	Finalizar limpieza del PCO A - 100%		
	Construir dos super diques de 3 metros de altura para proteger los costados oriental y norte de las zonas de almacenamiento - 100%		
13	Reconocimiento documentado de los canales perimetrales y puntos de drenaje y levantamiento con GPS anclando registros fotográficos al KMZ - 100%		



14	Levantamiento con GPS precisión 1.5 mts y vinculación de registro fotográfico de las áreas comprometidas, localización de los PCO, especies vegetales comprometidas, áreas intervenidas, áreas de potrero impactadas - 100%	
15	Evaluar la estrategia de impermeabilización de las piscinas de contingencia 1 y 2 y de los super diques de seguridad - 100%	
16	Terminar las labores de limpieza de la piscina de contingencia #1 - 100%	
17	Realizar las labores de limpieza de la piscina de contingencia 2, 83%	 
18	Asegurar diques de la piscina de almacenamiento #5 - 100%	
19	Llevar a cabo las labores de limpieza de las zonas aledañas a los PCO B, C y D, 87%	 
20	Instalar diques a los sistemas complementarios de almacenamiento de aguas, 53%	 
21	Solicitar a Ecopetrol el apoyo con el recibo de agua libre almacenada en tanques de almacenamiento temporal en una de sus estaciones para el TTO y Disposición - 100%	
22	Aforo de agua y aceite de las piscinas de almacenamiento 1, 2, 3, 4, 5 - 100%	
23	Realizar el drenaje del agua contenida en los diques de las celdas 3 y 4 hacia tres tanques de almacenamiento temporal de 20.000 Gal. Avance de trabajos: 100%, los tanques quedaron llenos en un 85% de su capacidad.	
24	Realizar cerramiento a toda la zona de tratamiento mediante el uso de polisombra, 68%	

104

797



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

25	Preparar un comunicado de prensa y liberarlo a los medios de comunicación locales y al gobierno local - 0%	Yvickem de Colombia toma la decisión de las acciones ambientales y se ejecutan las acciones ambientales con la ayuda del gobierno local de la zona y el gobierno local de la zona para el día 05 de enero del 2012 a las 10:00 AM se ejecutaron las acciones ambientales de la zona y el gobierno local.
	Realizar una reunion con la junta de acción comunal de la vereda La Union - 100%, se realiza reunión el 05/01/2012 de 10 de la mañana a las 5 de la tarde.	  
	Realizar los monitoreos fisicoquimicos de agua contenida en los piezómetros de la planta de tratamiento, 100%	 
28	Realizar los monitoreos fisicoquimicos de agua, aguas arriba y aguas abajo del punto de contacto del hidrocarburo con el caño San Luis y en su punto de tributación al Rio Orotoy, 100%	  
	Realizar los monitoreos fisicoquimicos de agua a los cuerpos de agua y aljibes que usa la comunidad para su abastecimiento cotidiano y que no estan hidricamente conectados con el caño San Luis. 100%	  
	Localización de fractanks para recibo de fluido de ECP dentro del marco del contrato MMA 0018110. - 40%	Se instala el primer tank el día 04/01/2013 en la estación acacias y se instala un segundo tank en la misma estación el día 05/01/2013, se instalan 2 tank tank el 10 de enero y 4 el día 12 de enero.
	Instalar barreras absoorbentes en el brazo que se abre hacia el costado norte 160 metros aguas arriba del punto de control D - 100%	 
32	señalizar con banderines la localización de los PCO - 100%	 
33	Ubicación de barrera oleofilica en la salida de la canal de la finca de Kenny Garcia para proteger las medianias con la finca La Daniela - 100%.	



Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

- Descripción del equipo y la maquinaria utilizada

EQUIPOS EN OBRA		
CLASE	CANT	TIEMPO (Hr)
RETROEXCAVADORA DE ORUGA	4	36
MOTOBOMBA PD 75	2	18
BULLDOZER	0	0
RETROCARGADOR	1	9
VOLQUETAS	4	36
TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	6	54
FRAK TANK	1	9
VEHICULO DE ORUGA PARA CARGA EN ZONAS DE DIFICIL ACCESO	1	9
VIBROCOMPACTADOR	1	9
MOTOBOMBA DE PRESIÓN Y CAUDAL	0	0
		HORAS EQUIPO ACUMULADAS 3326,0

ESTRATEGIA PARA MANEJO DE RESIDUOS

Como parte de las actividades identificadas dentro de la atención de la emergencia se encuentra el manejo de los residuos derivados de las labores de respuesta y control.

Se identifica la necesidad de dar manejo al siguiente tipo de residuos

- Hidrocarburo recolectado
- Suelo impregnado con hidrocarburo
- Material vegetal impregnado de hidrocarburo
- Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado
- Elementos de protección personal impregnados
- Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias

Para el manejo de estos residuos se proponen las siguientes estrategias:

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

TIPO DE RESIDUO	METODO DE TRATAMIENTO PROPUESTO	PROVEEDOR	SITIO DE TRATAMIENTO	LICENCIA AMBIENTAL
Hidrocarburo recolectado	Biorremediación estimulada	VARICHEM DE COLOMBIA	ZONA LICENCIADA ACACIAS	OTORGADA A ECODING LTDA PS-GJ-1.2.6 011-1781 expediente 5.37.07.011
Suelo impregnado con hidrocarburo				
Material vegetal impregnado de hidrocarburo				
Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado	Tratamiento de aguas mediante tecnologías convencionales y posterior incorporación al proceso de biorremediación como agua de humectación	VARICHEM DE COLOMBIA	ZONA LICENCIADA ACACIAS	OTORGADA A ECODING LTDA PS-GJ-1.2.6 011-1781 expediente 5.37.07.011
Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias				
Elementos de protección personal impregnados	Incineración a través de una compañía de incineración debidamente autorizada	POR DEFINIRSE		

Manejo temporal, almacenamiento y aforo

TIPO DE RESIDUO	SITIO DE ALMACENAMIENTO	METODO DE RECOLECCIÓN	METODO DE TRANSPORTE	METODO DE AFORO
Hidrocarburo recolectado	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA PISCINAS DE CONTINGENCIA DISPONIBLES	RETROEXCAVADORA Y RECOLECCIÓN MANUAL	VOLQUETAS IMPERMEABILIZADAS	SEGÚN CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO DE LAS ZONAS DE RECIBO
Suelo impregnado con hidrocarburo				

108

201

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

TIPO DE RESIDUO	SITIO DE ALMACENAMIENTO	METODO DE RECOLECCIÓN	METODO DE TRANSPORTE	METODO DE AFORO
Material vegetal impregnado de hidrocarburo				
Aguas aceitosas asociadas al hidrocarburo recolectado	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA FRAC TANK CON CAPACIDAD PARA 500 BBL	SISTEMAS DE BOMBEO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	CARROTANQUES PARA MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS	SEGÚN LA TABLA DE AFORO DEL FRAC TANK
Aguas aceitosas producto de labores de limpieza de equipos de control de emergencias				
Elementos de protección personal impregnados	ZONA DE TRATAMIENTO AREA LICENCIADA AREAS DE ACOPIO ASEGURADAS	MANUAL	MANUAL	PESAJE

Como parte de las medidas adoptadas para la atención de la emergencia se identificó la necesidad de controlar el riesgo de rebosamiento o derrame de los fluidos almacenados en el área, hecho que derivaría en una nueva situación de emergencia. Habiendo incrementado los niveles de seguridad de los diques de las áreas de contención y almacenamiento y tras concluir las actividades de limpieza de todos los patios de maniobra y vías de circulación interna de la zona de tratamiento, se identificó la necesidad perentoria de poder evacuar de la zona el agua presente en estas piscinas y en los tanques de almacenamiento dispuestos en el sitio para control de la emergencia y transportarlas hasta las facilidades de Ecopetrol S.A. Estación Acacias I para incorporarlas dentro de sus procesos de tratamiento y disposición. El transporte de estas aguas fue realizado por vehículos que garantizaron el desarrollo de esta actividad de manera segura y de acuerdo a la legislación vigente.

109

202

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

A continuación se relaciona el total de agua entregada a la operación de Ecopetrol S.A. y se relacionan los documentos soporte y manifiestos que dan fe de la entrega del fluido a Ecopetrol S.A. y que constituyen los registros físicos de disposición del residuo líquido.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

RECEPCIÓN DE AGUA EN SUMIDEROS ESTACIÓN ACACIAS I

FECHA	MANIFIESTO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	ENTREGADA POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)	pH	Sólidos Susp. (ppm)	Grasas y Aceites (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
30/12/2012	0501	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	38	0	9	NR
31/12/2012	0502	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
31/12/2012	0503	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
01/01/2013	0504	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	JAVIER ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
01/01/2013	0505	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	JAVIER ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	38	0	9	NR
02/01/2013	0506	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,63	17	0	12	NR
03/01/2013	0508	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,63	17	0	12	NR
03/01/2013	0509	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,3	20	0	10	NR
04/01/2013	0510	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	35	0	8	NR
04/01/2013	0511	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	35	0	8	NR
05/01/2013	0512	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,53	71	0	11	NR
05/01/2013	0513	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,53	71	0	11	NR
06/01/2013	0514	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,74	47	0	8	NR
06/01/2013	0515	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,74	47	0	8	NR
07/01/2013	0516	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,65	66	0	8	NR
07/01/2013	0517	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,65	66	0	8	NR
08/01/2013	0518	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,65	47	0	8	NR
08/01/2013	0519	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,65	47	0	8	NR
09/01/2013	0520	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,97	63	0	8	NR
09/01/2013	0521	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,97	63	0	8	NR
10/01/2013	0528	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,97	63	0	8	NR
10/01/2013	0529	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,84	50	0	8	NR
11/01/2013	0530	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,64	55	0	8	NR
TOTAL								5474	bbls				

Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltlda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

140

200

	111 EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

204

Reporte de las actividades de comunicación adelantadas con la comunidad en el área de influencia del área afectada, en relación con las labores de descontaminación y recuperación de la zona.

Reuniones realizadas con la comunidad:

- **Domingo 23 de Diciembre:** Se proporcionó información a la comunidad que se encontraba en el momento de la llegada del personal de Varichem de Colombia a la zona de tratamiento, acerca de lo sucedido y las medidas de control que se habían implementado desde el momento de la situación de emergencia.
- **Martes 25 de Diciembre:** Se reunieron Carolina López Pérez representante de Varichem de Colombia, y la señora María Dolores Cifuentes, representante de la comunidad de la Vereda La Unión; esta reunión se realiza con el objetivo de informar lo sucedido y las acciones que Varichem de Colombia ha adelantado desde el momento en que se presentó el evento ambiental por rebose del dique de la celda No. 4 de la zona de tratamiento de residuos aceitosos, ubicada en el predio El Palmar de la Vereda La Unión.

Se le solicitó a la Señora María Dolores la información correspondiente a los datos de los propietarios de los predios que se encuentran a lo largo del Caño San Luis, con el fin de tener un censo de la población que requeriría apoyo durante la fase de mitigación de la emergencia presentada.

- **Jueves 27 de Diciembre:** Se realizará la divulgación a la comunidad de las medidas preventivas en cuanto al uso del agua en el área de influencia de la afectación con la siguiente información:

“Se informa a la comunidad del área que debido a la situación presentada en el área de tratamiento de residuos ubicada en el Predio El Palmar, se solicita que se abstengan de consumir líquido proveniente del Caño San Luis hasta tanto se les indique que la situación está controlada y no existe ningún riesgo en este cuerpo de agua”.

A partir del domingo 23 de Diciembre se han realizado recorridos a lo largo de los puntos de control establecidos y en los cruces del caño San Luis con las vías principales, con el fin de llevar un registro que permita evidenciar presencia de algún tipo de trazar o iridiscencia en el cuerpo de agua mencionado.

- **Domingo 30 de Diciembre:** Se establece un punto de información para la comunidad, debidamente señalado y localizado en Puerto Canecas. La divulgación de este punto se hace a través de los líderes comunales.

112

205



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

- **Miércoles 02 de Enero:** Se realizara visita guiada por parte de los líderes comunales a las zonas de labores donde se adelantan labores limpieza a lo largo de la ronda del Caño San Luis.

Se programa reunión de divulgación para toda la comunidad de las acciones emprendidas para la atención de la contingencia. Esta reunión es convocada para el día sábado 05 a las 10:00 am en la Escuela de la vereda La Unión.

- **Sábado 05 de Enero:** Se realiza reunión de divulgación para toda la comunidad de las acciones emprendidas para la atención de la contingencia. Esta reunión es atendida por los líderes de la comunidad, líderes ambientales, representantes del gobierno municipal, funcionarios de Ecopetrol, propietarios de predios, vecinos y personal de staff de Varichem de Colombia a cargo de la atención de la contingencia. La reunión es liderada por el Ingeniero Diego F. Echeverri G., Sub Gerente de Operaciones de Varichem de Colombia.
- **Jueves 10 de Enero:** Se realiza la atención de inquietudes por parte de la comunidad en el punto de información y se manifiesta que todo requerimiento de documentación debe hacerse por escrito y dirigido a la UT Ecoding – Varichem, a fin de que este sea oportunamente atendido.
- **Martes 15 de Enero:** Se realiza seguimiento a los compromisos adquiridos con la comunidad y se verifica el cumplimiento de varias actividades entre las que se encuentran:
 1. Suministrar agua potable a aquellos predios que se ha identificado la requieren.
 2. Cubrir los jornales de los dos Baquianos que han apoyado a la comunidad durante los primeros 15 días de ocurrencia de la contingencia.
 3. Dar atención médica a un niño de la comunidad presenta un brote en la mano derecha,

Implementación de una brigada veterinaria para el lavado de perros y de patos.

Se presenta a continuación la matriz de valoración de impactos producto de las visitas de inspección de las áreas impactadas y en el anexo 05 se puede evidenciar copia de las actas de visita e identificación de afectaciones a predios.

118

206

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO	
Mayor	Zonas donde el producto ingreso al predio, generando empozamiento en el suelo. Zonas donde se encuentran involucrados cultivos y/o animales
Media	Zonas donde se observó iridiscencia. Zonas donde se evidencia rastros sobre la orilla.
Menor	Zonas que presentan rastros mínimos sobre la vegetación y que son de fácil limpieza.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

VISTAS PREDIOS CIRCUNDANTES CAÑO SAN LUIS								
FECHA VISITA	PREDIO	NOMBRE DEL ADMINISTRADOR O PROPIETARIO	ASISTENTE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA UNIÓN	DIAGNÓSTICO DE LA VISITA	REQUERIMIENTOS	VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	PROFESIONAL VARICHEM
27 de Diciembre de 2012	Finca La Daniela	Jorge Arnulfo Casas Pardo	Breiner Gutiérrez Ernesto	Se evidencia capa vegetal con trazas, se autoriza ingreso al predio para realizar labores de limpieza.		BAJA		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
27 de Diciembre de 2012	Finca Maiporé	Aurora Sánchez Ana Ramos	Maria Dolores Cifuentes	Se evidencian trazas en orillas y vegetación, se autoriza la limpieza.	Se acuerda brindar apoyo en el transporte de la leche, en caso de que su transporte no pueda transitar por la vía.	BAJA		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
28 de Diciembre de 2012		Reyes Belarmino Ramos López	Maria Dolores Cifuentes Breiner Gutiérrez Ernesto	Se evidencian trazas en orillas y vegetación. 30 metros de predio aledaños al Caño presenta trazas, además se reportan la desaparición de 120 patos de los cuales no se tiene evidencia de muerte ni de inventarios. Se autoriza acceso al predio para llevar a cabo las labores de limpieza.	Solicitan se realice una adecuación en el punto donde la vía cruza con el caño para que se pueda transportar ganado hacia la finca.			Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
28 de Diciembre de 2012	Finca La Unión	Carlos Chabarro Nairo Acosta	Maria Dolores Cifuentes	Don Carlos Chabarro indica los puntos en donde se evidencian rastros en el caño y en la orilla del caño. Se evidencian trazas en orillas y vegetación	La presidenta de la JAC pregunta sobre como se garantizan las especies?, argumentando que antes del evento del 23 de diciembre de 2012 solían ver muchos peces y darles comida a los mismos a lo largo del caño, y prosigue afirmando que ahora no se ven peces. Se revisa la parte del caño que pasa frente a la casa de los encargados de la finca y se evidencia que si hay peces, a lo que ellos responden que antes veían mas peces.	BAJA		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal

Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

hV

for



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

28 de Diciembre de 2012	Casa de Piedra	Sandra Milena Clavijo Henry Clavijo Ernesto Bejarano	Maria Dolores Cifuentes Breiner Gutiérrez	Se reporta que esta finca capta agua del caño por lo que se recomienda un análisis. El propietario toma una muestra en el lugar de captación y se evidencian trazas mínimas. Se realiza recorrido al canal de riego donde no se observaron trazas significativas.	Análisis del agua. Se solicita la ubicación de una barrera antes de la bocatoma.	Menor		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
28 de Diciembre de 2012	Casa Azul							
28 de Diciembre de 2012		Luis Alberto Cantor	Breiner Gutiérrez	Se definen 400 metros de caño comprometido con la finca. Se concede autorización para ingresar a realizar labores de limpieza		Menor		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
09 de Enero de 2013	Finca La Victoria	Enrique Castañeda	Breiner Gutiérrez	Se observan en la margen derecha del caño San Luis Aguas abajo trazas en la vegetación.				Ing. German Carvajal
29 de Diciembre de 2012	Casa de Piedra	José Orlando Carvajal	Breiner Gutiérrez Ernesto	Se ubico una barrera mecánica de manera preventiva al inicio de la bocatoma, esto por requerimiento del administrador. Se visualizan pequeñas trazas en la vegetación, por lo tanto se acuerda una limpieza en la zona.		Menor		Ing. Julie Cárdenas Ing. German Carvajal
29 de Diciembre de 2012	Finca de Doña Cristina	Doña Cristina	Breiner Gutiérrez Ernesto	Se observan pequeñas trazas en el material vegetal de la orilla del caño, al igual que en la bifurcación. Se autoriza el ingreso del personal de Varichem para hacer limpieza.		Menor		Ing. Julie Cárdenas Ing. German Carvajal
29 de Diciembre de 2012	Finca Escorpión "Chiguagua"	Carlos Cárdenas	Breiner Gutiérrez Ernesto	La finca se abastece de un nacedero natural, el cual no se encuentra comunicado con el caño. La vegetación de la Orilla del Caño se encuentra con mínimas trazas. Se autoriza ingreso de personal para la limpieza.		Menor		Ing. Julie Cárdenas Ing. German Carvajal



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

30 de Diciembre de 2012	Finca Golconda	Ulices Romero	Breiner Gutiérrez Ernesto	El Señor Ulices Romero autoriza el ingreso para hacer la inspección al caño. La vegetación de la orilla del caño se encuentra con mínimas trazas. Se autoriza el ingreso del personal para la limpieza. Se establece este punto como inicio para realizar las labores de limpieza.		MENOR		Ing. Julie Cárdenas Ing. German Carvajal
05 de Enero de 2013	Finca el Botalon	Jorge Cardenas	Breiner Gutiérrez Ernesto	El señor Jorge Cardenas nos muestra un Jaguey de donde se abastecen de agua, el asegura que por ese sitio paso hidrocarburo el día 23 de diciembre, al ver la zona no se evidencian trazas. Se continua el recorrido por la parte del caño que hace parte del predio, en el borde izquierdo hay un empozamiento de agua que presenta iridiscencia; de igual forma existen trazas en la capa vegetal. se solicita autorización para ingreso y labores de limpieza.	Solicitan tomar muetsra de agua en el Jaguey.	MEDIO		Ing. Carolina López Ing. German Carvajal
11 de Enero de 2013	Finca el Paraiso	Gustavo morales	Breiner Gutiérrez	Se toma nota del deterioro de salud que presentan 3 novillos, adicionales a los 3 decesos reportados el día 9 de enero (a los cuales se les realizo una necropsia por parte de un veterinario, se esta en espera de la entrega de resultados). En el punto donde el ganado bebe el agua no presenta trazas.	Se solicita informe por parte del veterinario, en cuanto a los analisis realizados el 9 de enero al ganado de este predio.	MEDIO		Ing. German Carvajal
11 de Enero de 2013	Predio Palmitas	Manuel Bello	Breiner Gutiérrez	El propietario del predio comenta que no ha evidenciado trazas en su predio, de igual forma comenta que a lo largo del caño San Luis que pasa por la finca de el se evidencia abundancia de peces, coemnta que el ve un muy buen aspecto en el agua y que esta misma abastece al ganado de su finca el cual no se ha visto afectado. En el recorrido realizado se evidencian trazas mínimas en la vegetación a la orilla del caño, se solicita la autorización para el ingreso y posterior limpieza de la zona de se evidencian estas trazas, la autorización fue otorgada.		MENOR		Ing. German Carvajal

Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

716

208

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

11 de Enero de 2013	Predio la Realidad	Julian Galeano, Jorge Eduardo Cañas	Breiner Gutiérrez	Durante el recorrido, se evidencian algunas trazas en la vegetación, se solicita autorización para realizar labores de limpieza, esta fue otorgada.	Solicitan se les de a conocer los resultados de los analisis de agua y el informe dado por el veterinario en los analisis que se llevaron a cabo en la finca casa de piedra.	MENOR		Ing. German Carvajal
11 de Enero de 2013	Finca Casa Azul	Luis Hernando	Breiner Gutiérrez	Se habia tomado registro por parte de la comunidad de una yegua que presentaba afectación en la piel, manifiestan que el equino presenta quebrantos de salud. En la visita realizada por el veterinario se aclara que es una afectación propia de la pigmentación de la piel. se dejan los numeros de contacto de varichem en caso de tener alguna otra eventualidad.		MENOR		Ing. German Carvajal

117
072

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Séptimo.- Frente al requerimiento de elaborar un “Informe final del suceso donde se establezcan las acciones desarrolladas para dar por superada la contingencia, lecciones aprendidas, soportes de disposición de residuos líquidos, concertaciones y acuerdos con la comunidad, Informe que será evaluado técnicamente en sitio y se determinará la viabilidad de levantar el cierre de recibo de material contaminado”, adoptado mediante el Artículo 9° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos

A efectos de acreditar que la contingencia se encuentra superada, se presenta informe final del suceso mediante el cual quedan evidenciadas cada una de las acciones desarrolladas para la atención y superación de la contingencia, lecciones aprendidas, soportes de disposición de residuos líquidos, concertaciones y acuerdos con la comunidad.

El anexo 06 contiene el informe final arriba descrito.

Octavo.- Frente al requerimiento de “actualizar el Plan de Manejo Ambiental y Plan de Contingencia el cual se evaluará y determinará la viabilidad de levantar el cierre de recibo de material contaminado”, adoptado mediante el Artículo 10° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

La actualización al Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencia se encuentra en ejecución, y será presentado dentro del término previsto en la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, correspondiente a 30 días contados a partir de la notificación de la citada Resolución.

Noveno.- Frente al requerimiento de “presentar ante CORMACARENA los mecanismos para realizar la composición de la ronda del caño San Luis ya que la limpieza que se está realizando y debido a la cantidad de hidrocarburo sobre la ronda producto de la contingencia, está generando el retiro de la capa vegetal del cuerpo hídrico en mención. Dicho soporte deberá ser presentado en un término no superior a diez (10) días a partir de ser acogido el presente concepto técnico mediante un acto administrativo”, adoptado mediante el Artículo 11° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

La elaboración del informe que contemple los mecanismos para realizar la composición de la ronda del caño San Luis se encuentra en ejecución, y será presentado dentro del término previsto en la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, correspondiente a 10 días contados a partir de la notificación de la citada Resolución.

Decimo.- Frente al requerimiento de “realizar inventario de la fauna y flora afectada por el derrame de crudo ocurrido en el día 23 de diciembre de 2012, el cual deberá ser presentado a esta Corporación en un plazo máximo de dos (2) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria del

119

212

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

presente acto administrativo”, adoptado mediante el Artículo 12° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

La elaboración del inventario de la fauna y flora afectada por el derrame de crudo ocurrido en el día 23 de diciembre de 2012 se encuentra en ejecución, y será presentado dentro del término previsto en la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, correspondiente a 2 meses contados a partir de la notificación de la citada Resolución.

Décimo primero.- Frente al requerimiento de “presentar a esta Corporación en un término de (1) mes o antes de contar con la información, contado a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, análisis fisicoquímicos del cuerpo hídrico (blanco) 250m, 500, y 1,2 Km aguas abajo del punto inicial donde se deberán contemplar los siguientes parámetros en cada uno de los puntos Amoniaco, Arsenio, bario, cadmio, calcio, cianuro, cloruros, dureza total, mercurio, fenoles, pH, sulfatos, temperatura, DQO, grasas y aceites, hidrocarburos”, adoptado mediante el Artículo 14° de la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.12.2686, se da respuesta al mismo en los siguientes términos:

Si bien el requerimiento efectuado para presentar los análisis fisicoquímicos tiene un plazo máximo de un mes, se presenta de manera anticipada el siguiente informe de Análisis Físicoquímicos, en los siguientes términos:

El día 07 y 08 de enero de 2013 hizo presencia en la zona de tratamiento un técnico del Laboratorio Anetek S.A., quien cuenta con acreditación ante el IDEAM para el desarrollo de toma de muestras y análisis de conformidad con las disposiciones contenidas en el Decreto 1600 de 1994, adicionado por el Decretado 2570 de 2006.

Se requirió la presencia de este técnico con el fin de que actuara como tercera parte independiente en la toma de muestras de agua para su posterior análisis fisicoquímico y garantizado el manejo, conservación y custodia de las muestras así como la validez de la cadena de custodia de las mismas.

Las muestras de agua fueron tomadas en los puntos descritos a continuación:

Análisis fisicoquímico del Caño San Luis:

- Parámetros: Amoniaco, Arsenio, bario, cadmio, calcio, cianuro, cloruros, dureza total, mercurio, fenoles, pH, sulfatos, temperatura, DQO, grasas y aceites, hidrocarburos.
- Puntos a monitorear: 500 m aguas arriba del punto de afectación. 250m, 500 m y 1,2 Km aguas abajo del punto de afectación.

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

La toma de muestras de suelo para su posterior análisis está programada para la semana del 21 al 25 de enero de 2013. A continuación se presenta registro fotográfico como soporte de la actividad desarrollada



Análisis fisicoquímicos de los piezómetros construidos

El día 07 y 08 de enero de 2013 hizo presencia en la zona de tratamiento un técnico del Laboratorio Anetek S.A., quien cuenta con acreditación ante el IDEAM para el desarrollo de toma de muestras y análisis de conformidad con las disposiciones contenidas en el Decreto 1600 de 1994, adicionado por el Decreto 2570 de 2006.

Se requirió la presencia de este técnico con el fin de que actuara como tercera parte independiente en la toma de muestras de agua para su posterior análisis fisicoquímico y garantizado el manejo, conservación y custodia de las muestras así como la validez de la cadena de custodia de las mismas.

Las muestras de agua fueron tomadas en los puntos descritos a continuación:

Análisis fisicoquímicos de tres piezómetros construidos en la zona de tratamiento:

- Parámetros: Amoníaco, arsénio, bario, cadmio, calcio, cianuro, cloruros, dureza total, mercurio, fenoles, pH, sulfatos, temperatura, DQO, grasas y aceites, hidrocarburos.

127 214

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

La toma de muestras de suelo para su posterior análisis esta programada para la semana del 21 al 25 de enero de 2013

Se presenta registro fotográfico como soporte de la actividad desarrollada



Copia de las certificaciones expedidas respecto a los residuos recepcionados para el tratamiento y disposición final.

Se presenta en el anexo 07 copia del ACTA DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS No 001-13, en la que se relaciona la cantidad de material recibido a Ecopetrol S.A. en la zona de tratamiento, predio El Palmar, durante el periodo comprendido entre el 24 de Noviembre y el 22 de diciembre de 2012.

En consideración a lo anterior, se tiene por presentados y acreditados todos y cada uno de los requerimientos efectuados mediante Resolución PS-GJ 1.2.6.12.2686 "Por medio de la cual se legaliza una Medida Preventiva y se hacen unos requerimientos a la Empresa de Ingeniería ECODING Ltda. Respecto a la contingencia ocurrida el 23 de Diciembre de 2012", dentro del os términos previstos para ello.

172

215

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

III. ANEXOS

Se anexa al presente escrito:

- Anexo 01 – Concepto técnico sobre balance hídrico y plano de la zona de tratamiento
- Anexo 02 – hojas de vida del personal staff para la atención de la emergencia
- Anexo 03 – Fichas técnicas de biodesengrasantes y biofertilizantes y análisis de biodegradabilidad
- Anexo 04 – Fichas técnicas material geo aislante
- Anexo 05 – Actas de visitas a predios
- Anexo 06 – Informe final del suceso
- Anexo 07 – Acta de procesamiento de residuos provenientes de Ecopetrol S.A.

IV. DOMICILIO, REPRESENTACIÓN Y DIRECCIÓN PARA NOTIFICAR A MI REPRESENTADA

Mi representada, tiene domicilio en Urbanización Santa Bárbara 22 B No. 15 – Villavicencio –
Teléfono 6648314.

Cordialmente,

HOUSSEIN GOYENECHÉ WILCHES
Representante Legal
ECODING LTDA.

123

216

	<i>EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA</i>

Anexo 01 – Concepto técnico sobre balance hídrico y plano de la zona de tratamiento

724

4.53

217



VARICHEM
DE COLOMBIA
G . E . P . S

CONCEPTO TECNICO SOBRE EL BALANCE HÍDRICO EN CELDAS DE
ALMACENAMIENTO PARA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS

Bogotá, Noviembre de 2012

TABLA DE CONTENIDO

1	ANTECEDENTES	1
2	OBJETIVO	1
3	ZONAS DE BIORREMEDIACIÓN ACACÍAS	1
4	CLIMATOLOGIA	3
5	ESTUDIOS DE SUELOS	5
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7

176

219

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110
		NOVIEMBRE2012

1 ANTECEDENTES

La Empresa Varichem de Colombia G.E.P.S. Inc. dentro de una de sus líneas de negocio, desarrolla procesos de Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos provenientes de procesos relacionados con el mismo.

Los análisis de riesgo de esta actividad prestada por la Compañía, contempla la posibilidad de la ocurrencia de situaciones que generarían impacto en el desarrollo de la actividad o posterior a ella. Estos dos aspectos son la evacuación de agua de exceso por efecto de la baja capacidad de los diques perimetrales de la zona de tratamiento que contiene el suelo en proceso de bioremediación y la segunda, la posibilidad de rotura del elemento instalado para garantizar la impermeabilidad de la celda. (Ver Método de Bioremediación, Varichem de Colombia, 2007).

2 OBJETIVO

- Estimar el balance hídrico bajo condiciones climáticas extremas con el objeto de establecer la capacidad de almacenamiento de cada celda de tratamiento y el dimensionamiento del canal perimetral de aguas lluvias y de escorrentía para la pista de bioremediación.
- Establecer las condiciones de flujo de agua, para un escenario contingente por acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo.
- Determinar a partir del balance hídrico si podría presentarse acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo.

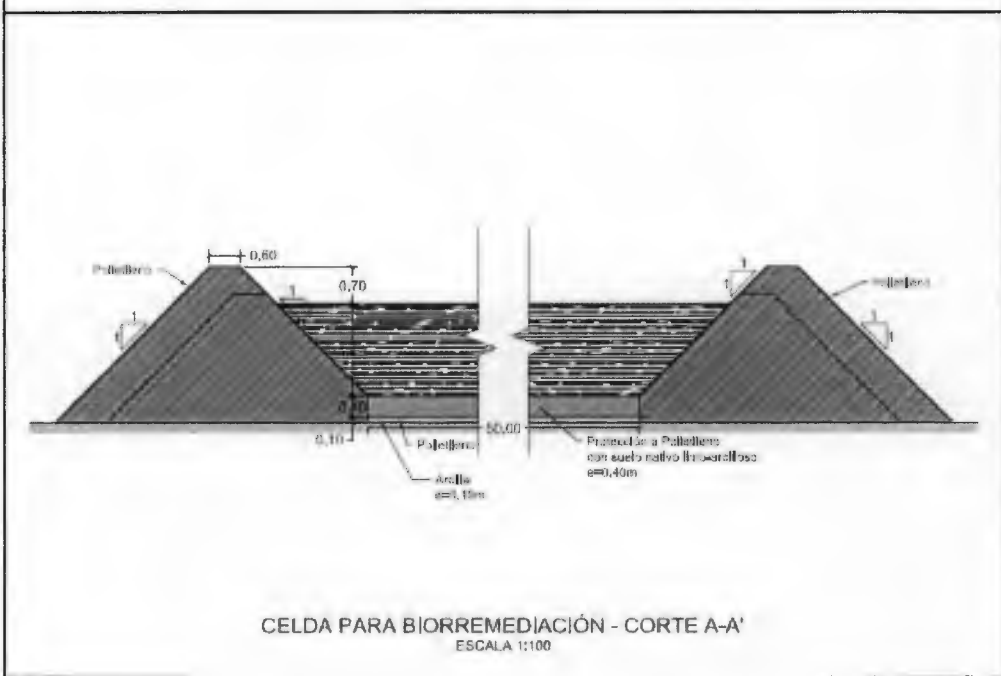
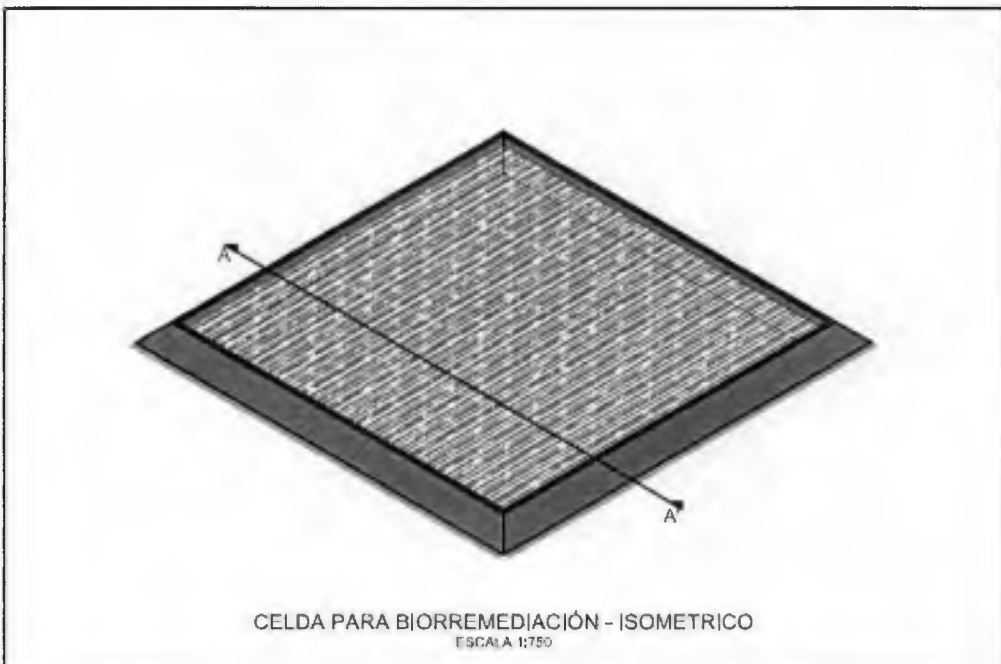
3 ZONAS DE BIORREMEDIACIÓN ACACÍAS

Para la zona de tratamiento con Licencia Ambiental expedida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011, Varichem de Colombia G.E.P.S Inc. definió el diseño de celdas para tratamiento con las dimensiones que se presentan a continuación:

ELABORÓ: VARICHEM DE COLOMBIA	PÁGINA: 1

127 220

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110
		NOVIEMBRE 2012



128 221

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110
		NOVIEMBRE 2012

Esta disposición geométrica permite la adecuada operación de la maquinaria y manejo del material en las actividades de homogenización, oxigenación y aplicación de productos. Este esquema puede tener variaciones, en cuanto a su área superficial, dependiendo de la disponibilidad de área y de las condiciones de distribución de la misma, especialmente en cuanto a la relación ancho/largo.

4 CLIMATOLOGIA

Para establecer las condiciones del evento de precipitación se ha acogido una estación del IDEAM, denominada Panamericana, localizada en el Municipio de Bahía Solano Departamento del Chocó, región del país en donde se evidencian los mayores eventos de precipitación del país.

Con el objeto de determinar la capacidad de almacenamiento de cada celda de tratamiento para la pista de bioremediación, se estimaron las curvas IDF a partir de la información de los registros de precipitación máxima en 24 horas de la mencionada estación. El método de cálculo se basó en el procedimiento establecido por el ingeniero Gustavo Silva, con lo cual se llega a la obtención de los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

CURVAS DE INTENSIDAD DURACIÓN Y FRECUENCIA
Estación Planta Panamericana - Municipio de Bahía Solano (Depto. del Chocó)
 (mm / Hora)

Duración (minutos)	T2	T5	T10	T20	T25	T50	T100
	2	5	10	20	25	50	100
	T=2 AÑOS	T=5 AÑOS	T=10 AÑOS	T=20 AÑOS	T=25 AÑOS	T=50 AÑOS	T=100 AÑOS
5	123,3	194,9	275,6	389,8	435,8	616,3	871,5
10	84,4	133,5	188,8	267,0	298,5	422,1	596,9
20	57,8	91,4	129,3	182,8	204,4	289,1	408,8
60	31,7	50,2	71,0	100,4	112,2	158,7	224,4
90	25,4	40,2	56,9	80,4	89,9	127,2	179,8
120	21,7	34,4	48,6	68,7	76,9	108,7	153,7
180	17,4	27,5	39,0	55,1	61,6	87,1	123,2
240	14,9	23,5	33,3	47,1	52,6	74,4	105,3
300	13,2	20,8	29,5	41,7	46,6	65,9	93,2
360	11,9	18,9	26,7	37,7	42,2	59,7	84,4

Para la estimación del cálculo del volumen capaz de ser almacenado en el interior de los diques que conforman la pista de bioremediación, se tuvo en cuenta un evento de precipitación máximo, con período de recurrencia de 100 años y una duración de hasta 90 minutos (1.5 horas).

Para este tipo de evento máximo se llega a obtener que:

Duración del evento = 90 minutos (1.5 horas)

ELABORÓ: VARICHEM DE COLOMBIA	PÁGINA: 3

129 222

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110 NOVIEMBRE 2012

Intensidad de precipitación para Tr50 años = 127.2 mm/h

Por lo tanto:

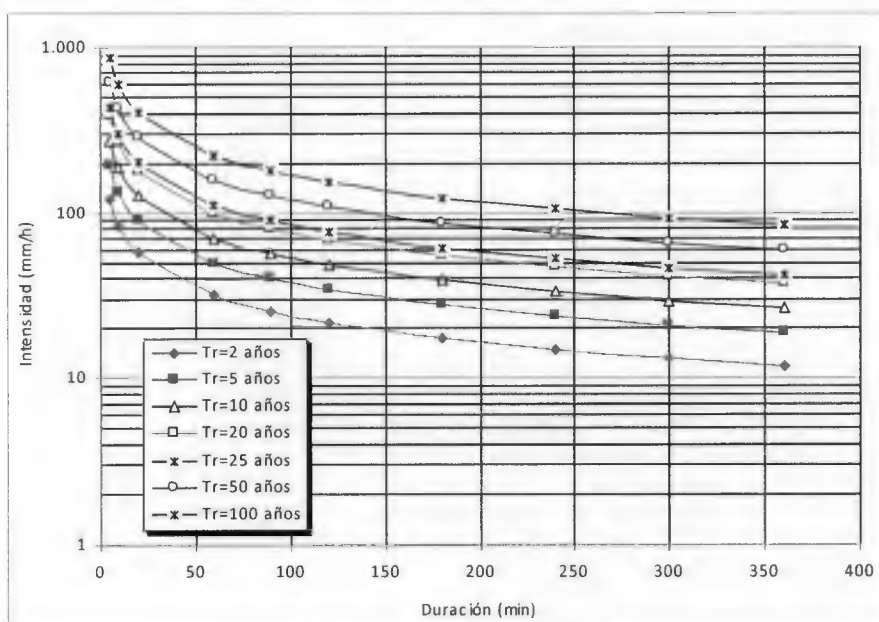
Precipitación caída = 127.2 mm/h x 1.5 horas = 190.8 mm

Volumen recogido por la celda = 190.8 mm x 50 m x 50 m = 477 m³

Capacidad máxima de borde libre en celda = 50m x 50m x 0.20m = 500 m³ > 477 m³.

La siguiente figura indica las curvas IDF obtenidas mediante este método.

Curvas de Intensidad Duración Frecuencia para la estación Panamericana de Bahía Solano (Departamento del Chocó)



Ahora, teniendo en cuenta que el proceso de recepción de material y tratamiento por biorremediación tiene un promedio de 60 a 90 días, el riesgo de la ocurrencia de un evento que exceda la capacidad de almacenamiento de la celda se puede establecer de la siguiente manera:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^n$$

Donde:

R = Riesgo de excedencia

Tr = Período de Retorno

n = Período de Diseño o Tiempo de duración de la actividad, 3 meses = 0.25 años

ELABORÓ: VARICHEM DE COLOMBIA	PÁGINA: 4

130 223

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110
		NOVIEMBRE 2012

Por lo tanto:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{100}\right)^{0.25}$$

$$R = 0.25\%$$

Como se observa el riesgo de que se pueda exceder el borde de la celda es muy bajo y corresponde al 0.25%.

5 ESTUDIOS DE SUELOS

Los resultados de la información del subsuelo se obtuvieron a partir de registros de perforaciones características de las cuales se obtiene información como la indicada en los anexos.

En la figura siguiente se indica el perfil típico empleado para los análisis del balance hídrico. De la literatura especializada se han establecido las condiciones de permeabilidad para los diversos tipos de suelos, así:

K (m/d)			
	8E+02	8E-01	8E-05
			8E-07
K (cm/s)			
1E+02	1E+00	1E-03	1E-07
			1E-09
Gravas	Arenas puras	Arenas muy finas	Arcillas Heterogéneas
Gravas desprovistas de elementos finos	Arenas y Gravas sin elementos finos	Limos	
		Mezcla de arenas y arcillas	
Muy Buena	Buena	Mala	Impermeable

A continuación se presenta el registro litológico correspondiente al pozo de monitoreo No. 2 instalado en la Zona de Tratamiento, en este se puede evidenciar el tipo de suelo sobre el que se realizó la construcción de las celdas para biorremediación.

131

224

	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110 NOVIEMBRE 2012

		REGISTRO LITOLÓGICO PM 2			
Proyecto: Construcción de pozos de monitoreo, Acacias					
Identificación del Pozo		PM 2	Nivel Freático (m):		2,6
Profundidad	Perforación:	6,0	Diámetro	Perforación:	4"
Total (m)	Revestimiento:	5,8	(pulgadas)	Revestimiento:	2"
Litología		Descripción		Diagrama Pozo de Monitoreo	
		Areniscas			
		Arcilla roja consolidada			
		Arcilla roja consolidada con sedimentos, poco plástica			
		Areniscas, arenas y conglomerados			
		Areniscas, arenas y conglomerados, poco plástica, seca			
Sin Escala					

De acuerdo con esto, para el tipo de suelo encontrado durante las perforaciones realizadas para los pozos de monitoreo, se tiene que corresponde a arcilla consolidada. El coeficiente de permeabilidad reportado por la literatura indica que se encuentra entre los $8E-3$ hasta $8E-7$ m/d.

ELABORÓ: VARICHEM DE COLOMBIA	PÁGINA: 6

132 225

 VARICHEM DE COLOMBIA C E P S	Balance Hídrico Zona Licenciada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011	CONTRATO No MA-0018110
		NOVIEMBRE 2012

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Balance hídrico realizado demuestra que las celdas y la construcción del sistema de contención e impermeabilización tienen la capacidad de mantener los volúmenes de precipitación sin generar desbordamientos del área, incluso para condiciones con probabilidad de ocurrencia muy baja, como lo son una precipitación superior a 127.2 mm/h durante 1.5 horas con un periodo de retorno de 50 años.

Bajo este escenario, se concluye que los diques diseñados para esta zona de tratamiento, con una altura aproximada de 2.00 m, que constituyen un volumen efectivo de almacenamiento de material de 4.500 m³ y un borde libre con capacidad para albergar un volumen de 500 m³, garantizan que resulte improbable que bajo condiciones de precipitaciones menores a la analizada, se presente un desbordamiento o rebose de las mismas.

133

726



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

**Anexo 02 – hojas de vida del personal staff para la
atención de la emergencia**

PERSONAL STAFF

Nombre	Cargo	Fecha Ingreso	Tipo de contrato Contrato	Subcontratista	Mano de obra Calificada	Mano de obra No Calificada	No. Cédula	AFILIACIONES		
								EPS	AFP	Caja
ALMEIRA OSPINA JUAN ERNESTO	INGENIERO OPERACIONES	20/11/2012	2 MESES		X		79.723.217	SALUDCOOP	COLFONDOS	COFREM
LOPEZ PEREZ CAROLINA	INGENIERA DE PROYECTOS	13/06/2012	INDEFINIDO		X		53167577	SANITAS	PROTECCION	COLSUBSIDIO
ORTEGA MONTERO ANDERSON	OPERARIO-OBRAERO	30/11/2012	fijo 1 mes			X	1.083.886.865	SALUDCOOP	COLFONDOS	COFREM
ESPAÑA GOMEZ OSCAR JAVIER	OPERARIO-OBRAERO	30/11/2012	fijo 1 mes			X	1.117.485.094	SALUDCOOP	COLFONDOS	COFREM
AYALA MANCHEGO NINI JOHANA	SUPERVISORA ADMINISTRATIVA HSE	04/12/2012	fijo 3 MESES			X	1.120.864.995	SALUDCOOP	HORIZONTE	COFREM
ALEXANDER PEÑA GUTIERREZ	OPERADOR MAQUINARIA	27/11/2012		X		X	17.357.413	SALUDCOOP	EQUIDAD	COFREM
BERNABE BERNAL ROA	OPERADOR MAQUINARIA	30/11/2012		X		X	3.099.968	SALUDCOOP	ING SANTANDER	COFREM
FRANCISCO CLAVIJO	OPERADOR MAQUINARIA	30/11/2012		X		X	17.318.589	SALUDCOOP	BOLIVAR	COFREM
CARLOS ALFREDO MONCALEANO	OPERADOR MAQUINARIA	24/11/2012		X		X	86066700	SALUD TOTAL	SURA	COFREM
JAIR CORRALES SILVESTRE	OPERADOR MAQUINARIA	28/11/2012		X		X	17411822	SALUDCOOP	POSITIVA	COFREM
DIEGO IVAN RODRIGUEZ VILLAMIL	OPERADOR MAQUINARIA	29/11/2012		X		X	1121889816	SALUDCOOP	EQUIDAD	COFREM
PEDRO ANIBAL PIÑEROS	OPERADOR MAQUINARIA	30/11/2012		X		X	3099250	SALUDCOOP	BOLIVAR	COFREM
WILFREDO MORENO CASTRO	OPERADOR MAQUINARIA	30/11/2012		X		X	17421299	HUMANA VIVIR	SURATED	COFREM
JUAN FRANCISCO JULIO CASTRO	OPERADOR MAQUINARIA	07/12/2012		X		X	79840105			COFREM
JHON ALEXANDER MARTINEZ	OPERADOR MAQUINARIA	24/11/2012		X		X	1122135808	SALUD TOTAL	EQUIDAD	COFREM
DUBAN HUMBERTO VELASQUEZ	OPERADOR MAQUINARIA	28/11/2012		X		X	1122116581	SALUDCOOP	POSITIVA	COFREM
JUAN CARLOS FLORIAN	OPERADOR MAQUINARIA	30/11/2012		X		X	80125770	SALUDCOOP	POSITIVA	COFREM

135

228



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Anexo 03 – Fichas técnicas de biodesengrasantes y biofertilizantes y análisis de biodegradabilidad



MSDS Material Safety Data Sheet

DESENGRASANTE BIODEGRADABLE RH-300

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre Comercial:	RH 300 - Producto biodegradable Desengrasante
Nombre Compañía:	Varichem de Colombia GEPS Inc. Ltda. /Calle 87 No. 15 - 23 Piso 4 / Bogotá D.C., Colombia
Teléfono de emergencia:	(1) 6 912870
Uso del producto:	Desengrasante, dispersante. Tiene gran variedad de aplicaciones en Disposición de derrames de hidrocarburo, mitigación de atmósferas explosivas, recuperación ambiental y limpieza industrial, derrames de combustible, recuperación de suelos, recuperación de aguas contaminadas con hidrocarburos y metales pesados, tratamiento de aguas negras, biorremediación de suelos, limpieza de tanques, lavado de maquinaria y equipo, uso dérmico, usos agrícolas, quelación de metales pesados presentes en suelos contaminados con hidrocarburos.
Fecha de actualización:	Julio de 2009

2. COMPOSICIÓN

Producto constituido por solventes orgánicos derivados de materiales cítricos no obtenidos a partir de derivados del petróleo. Sus componentes básicos son los **d-Limonatos** y **Terpenos** obtenidos a partir de frutos cítricos. No contiene sustancias peligrosas o tóxicas.

Agente activo: Surfactante no iónico que se desempeña como agente de tensión superficial

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Rutas de Entrada al Cuerpo:	Ingestión o contacto con la piel.
Límites de Exposición:	No aplica
Efectos de la Exposición:	Irritación ojos y piel sensible
Efectos de Sobre Exposición:	Irritación ojos y piel sensible
Peligros de Fuego y Explosión:	No es inflamable.

4. MEDIDAS PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos	Lavado con abundante agua hasta por 15 minutos. Si usa lentes de contacto quíteselos inmediatamente. Si persiste la irritación acudir al médico.
Contacto con la piel	Lavado con abundante agua y jabón. Si persiste la irritación acudir al médico. Lavar la ropa y zapatos antes de usarlos nuevamente.
Inhalación	No tóxico. La exposición prolongada al aroma puede provocar leve irritación de fosas nasales. Ubique a la persona afectada donde puede recibir aire puro.
Ingestión	Tomar abundante agua y acudir al médico. No induzca el vómito.

5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Medio de extinción	No aplica
Procedimiento para combatir en caso de fuego.	No aplica

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

En caso de que el material se derrame o libere:	Recupere el material si las condiciones lo permiten. Limpie con trapeador si es posible, lave el área y deje secar.
Disposición del Residuo:	Según las regulaciones locales vigentes.
Toxicidad en el Agua:	Ninguna

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco. Evitar la exposición directa al sol pues puede afectar sus características organolépticas.

La manipulación de este producto requiere los Elementos de Protección Personal relacionados a continuación:

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

PEL y TLV:	No se han establecido
Protección Respiratoria:	No requiere
Ventilación:	Normal
Guantes Protectores:	Guantes de latex comunes
Protección Visual:	No requiere
Otros:	No aplica

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Líquido lechoso
Color:	Blanco-transparente
Olor:	Limón
Punto de Fusión:	No aplica
Punto de ebullición:	121 °C
Temperatura de ignición:	No inflamable
Densidad de vapor:	Aire = 1
Presión de Vapor:	Igual al agua = 1
Límite mínimo de explosión:	NA
Límite máximo de explosión:	NA
Punto de Flama:	No encenderá
Soluble en agua:	Miscible en todas las proporciones
Porcentaje de Volátiles:	Menor al 3%
Rata de evaporación:	Agua = 1, Menor a 1
pH:	10,5 (Solución 1%)

137 - 230



MSDS Material Safety Data Sheet

DESENGRASANTE BIODEGRADABLE RH-300	
10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable
Condiciones a evitar:	Ninguna
Incompatibilidad:	Ninguna
Descomposición Peligrosa:	Ninguna
11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Este producto no es tóxico. No es cancerígeno.	
12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Toxicidad ambiental	Biodegradable. No es tóxico para el medio ambiente. No causa efectos posteriores residuales.
13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICIÓN	
Es completamente soluble en agua y es biodegradable si se diluye. Si es vertido en el drenaje no afecta los microorganismos que intervienen en el tratamiento de aguas residuales. Debe desecharse de acuerdo con la legislación vigente.	
14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Clasificación de Peligro:	No existen requerimientos especiales para su transporte.
Número de identificación de producto:	No aplica
Clase de Carga:	No peligrosa.
15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Ninguno de los ingredientes de este producto está en el listado de materiales peligrosos de la OSHA o de la ACGIH.	
Esta hoja de seguridad cumple con los parámetros mínimos establecidos por la ISO, la ANSI Z400.1 y la Norma técnica Colombiana NTC-4435	
16. INFORMACIÓN ADICIONAL	
Clasificación NFPA:	Salud:1 Inflamabilidad:0 Reactividad:0
La información suministrada de este producto puede no ser válida si es usado en combinación con otros productos, materiales o en otros procesos. La información aquí contemplada solamente es una guía para la manipulación y ha sido elaborada por personal técnico competente.	

138 231



MSDS Material Safety Data Sheet

ABSORBENTE BIODEGRADABLE PARTICULADO HTP

1. INFORMACION GENERAL

Nombre Comercial:	Absorbente biodegradable particulado H T P - OLEOFILICO E HIDROFOBICO
Nombre Compañía:	Varichem de Colombia GEPS LTDA. 6912870. Calle 87 No. 15 - 23 piso 4. Bogotá - Colombia
Teléfono de emergencia:	6 91 28 70
Uso del producto:	Encapsulador particulado Biodegradable OLEOFILICO E HIDROFOBICO con capacidad de absorber Hidrocarburos y productos peligrosos. Puede absorber hidrocarburos, Tiene la capacidad de absorber: Petroleo crudo, Acetona, Aceite vegetal, Aceites de Motor, Aceite parafínico, Benceno, Butanol, Bunker C, Cloroformo, Clorometano, Cortes de aceite, Ciclohexano, Diclorobenceno, Combustibles diesel, Combustible de avión, Etanol, Etileno Glicol, Gasolina, Heptano, Hexano, Isobutanol, Isopropanol, Kerosene, Pentano, Pinturas base aceite, Polímeros, Propanol, Tetracloruro, Tolueno, Varsol y Xileno, entre otros. Puede absorber más de 12 veces su peso.
Fecah de actualización:	Julio de 2009

2. COMPOSICIÓN

Turba orgánica tratada térmicamente (proveniente de Musgos y fuentes vegetales): 85%. Humedad: 1-10% Materiales y cenizas inertes: 0-5%

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Rutas de Entrada al Cuerpo:	Ingestión, inhalación o contacto con la piel.
Límites de Exposición:	No aplica
Efectos de la Exposición:	Irritación ojos y piel sensible. Si es inhalado en altas concentraciones puede causar irritación
Efectos de Sobre Exposición:	Irritación ojos y piel sensible
Peligros de Fuego y Explosión:	No es inflamable.

4. MEDIDAS PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos	Lavado con abundante agua hasta por 15 minutos. Si usa lentes de contacto quíteselos inmediatamente. Si persiste la irritación acudir al médico.
Contacto con la piel	Lavado con abundante agua y jabón. Si persiste la irritación acudir al médico. Lavar la ropa y zapatos antes de usarlos nuevamente.
Inhalación	No tóxico. La exposición prolongada al aroma puede provocar leve irritación de fosas nasales. Ubique a la persona afectada donde puede recibir aire puro.
Ingestión	Tomar abundante agua y acudir al médico. No induzca el vómito.

5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Medio de extinción	Puede emplear agua, polvo químico ABC, espuma o dióxido de carbono. Rocíe agua para enfriar equipo expuesto.
Procedimiento para combatir en caso de fuego.	Para grandes fuegos o fuego en áreas confinadas se deberá usar equipo y dotación de emergencia completo con equipo de autocontenido para respirar. La descomposición térmica de este producto puede producir gases peligrosos e irritables.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

En caso de que el material se derrame o libere:	Recupere el material si las condiciones lo permiten. Limpie con trapeador si es posible, lave el área y deje secar.
Disposición del Residuo:	Según las regulaciones locales vigentes aplicables al material absorbido.
Toxicidad en el Agua:	Ninguna

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco. Evitar la exposición directa al sol pues puede afectar sus características organolépticas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

PEL y TLV:	No se han establecido
Protección Respiratoria:	Mascarilla para polvos
Ventilación:	Se deberá asegurar ventilación adecuada para mantener las concentraciones del polvo por debajo de los límites.
Guantes Protectores:	Guantes de latex comunes
Protección Visual:	Monogafas
Otros:	No aplica

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Material particulado suelto y seco
Color:	Café / marrón
Olor:	Olor similar al de la tierra
Punto de Fusión:	No aplica
Punto de ebullición:	No aplica
Temperatura de Ignición:	260 °C
Densidad de vapor:	No aplica
Presión de Vapor:	No aplica
Soluble en agua:	No es soluble en agua
Porcentaje de Volátiles:	NA
Rata de evaporación:	Agua = 1, Menor a 1
pH:	Entre 6.0 y 8.0. unidades de pH

139 282



MSDS Material Safety Data Sheet

**ABSORBENTE BIODEGRADABLE PARTICULADO
HTP**

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable
Condiciones a evitar:	Ninguna
Incompatibilidad:	Ninguna
Descomposición Peligrosa:	Ninguna
Polimerización peligrosa	No ocurrirá

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Este producto no es tóxico y no es cancerígeno. Este producto no se encuentra dentro de las listas de la IARC (International Agency for Research on Cancer) ni dentro de las listas de la NTP (US National Toxicology Program)

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Toxicidad ambiental	Ninguno de sus componentes se encuentra listado dentro del CERCLA LIST (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) de la EPA (Environmental Protection Agency). Ninguno de sus componentes se encuentra listado por la RCRA (Resource Conservation and Recovery Act).

13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICIÓN

Por si sólo es biodegradable. Si ha sido utilizado debe desecharse de acuerdo con la legislación vigente aplicable a material absorbido.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Clasificación de Peligro:	No existen requerimientos especiales para su transporte.
Número de identificación de producto:	No aplica
Clase de Carga:	No peligrosa

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Ninguno de los ingredientes de este producto está en el listado de materiales peligrosos de la OSHA o de la ACGIH. Este producto no cumple con la definición de materiales peligrosos establecida en por OSHA 29 CFR 1910.1200.

Ninguno de sus componentes se encuentran relacionados dentro del TSCA list (Toxic Substances Control Act)

SARA Title III
Section 302 Extreme Hazardous Substance List: Not listed
Section 311/312 Hazard Classification:
Immediate (acute): No
Delayed (chronic): No
Fire: No
Sudden Release of Pressure: No
Reactive: No
Section 313 Toxic Chemicals: Not listed
USEPA CERCLA---Reportable Quantity (RQ): Not listed
RCRA Hazardous Waste: Not listed
State/Int'l Right-to-Know Regulations: Not listed

Esta hoja de seguridad cumple con los parámetros mínimos establecidos por la ISO, la ANSI Z400.1 y la Norma técnica Colombiana NTC-4435

16- INFORMACIÓN ADICIONAL

Clasificación NFPA:	Salud:1	Inflamabilidad:0	Reactividad:0

Información técnica del producto:

Presentación: El producto es empacado en bolsas de 18 libras

Capacidad de absorción: Cada bolsa de 18 libras tiene la capacidad de absorber 12 veces su peso. 18 libras pueden absorber aproximadamente 8 galones

Otra información: Tiene la capacidad de absorber: Petróleo crudo, Acetona, Aceite vegetal, Aceites de Motor, Aceite parafínico, Benceno, Butanol, Bunker C, Cloroformo, Clorometano, Cortes de aceite, Ciclohexano, Diclorobenceno, Combustibles diesel, Combustible de avión, Etanol, Etileno Glicol, Gasolina, Heptano, Hexano, Isobutanol, Isopropanol, Kerosene, Pentano, Pinturas base aceite, Polímeros, Propanol, Tetracloruro, Tolueno, Varsol y Xileno, entre otros.

La información suministrada de este producto puede no ser válida si es usado en combinación con otros productos, materiales o en otros procesos. La información aquí contemplada solamente es una guía para la manipulación y ha sido elaborada por personal técnico competente.

140 233

	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL LABORATORIO AMBIENTAL INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	NUMERO ORDEN: 0235-E-09 FECHA: 29-09-09 VERSION: 1 PAGINA 1 de 3

CLIENTE: VARICHEM DE COLOMBIA
 DIRECCION: CALLE 87 No 15-23

MUESTRA No	0765-09
MATRIZ:	PRODUCTO LIQUIDO
CLASE DE MUESTRA:	Puntual
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	DESENGRASANTE
FECHA DE TOMA	ND
FECHA DE RECIBO	24/07/2009
ENSAYO	BIODEGRADABILIDAD RAPIDA
METODO DE REFERENCIA	OECD 301D METODO DE BOTELLA CERRADA

DATOS SUSTANCIA DE PRUEBA

Sustancia liquida

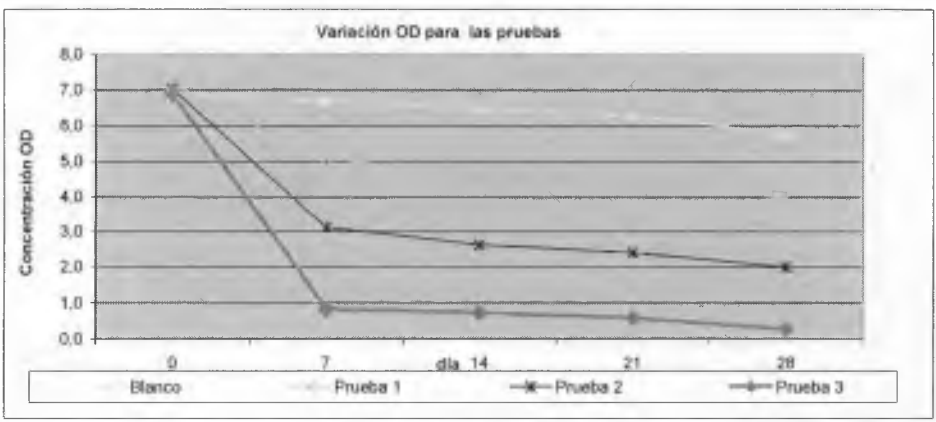
Demanda Quimica de Oxígeno: 203076 mg O2/L

Pruebas	Blanco	1	2	3
Concentración (ppmv= μL/L)	0	16,6	33,3	50
Dilución 1:		60000	30000	20000

Concentracion de Oxigeno Disuelto (mg/L)		Tecnica: electrodo	Método de referencia: SM 4500-O G	
Día	Blanco	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
0	6,89	7,14	7,03	6,90
7	6,72	5,10	3,13	0,84
14	6,48	4,63	2,64	0,75
21	6,30	4,38	2,41	0,60
28	5,78	3,98	2,00	0,30

Observaciones: Cada botella contiene la sustancia de prueba en la cocentración indicada, más inoculo, más nutrientes.

141 234

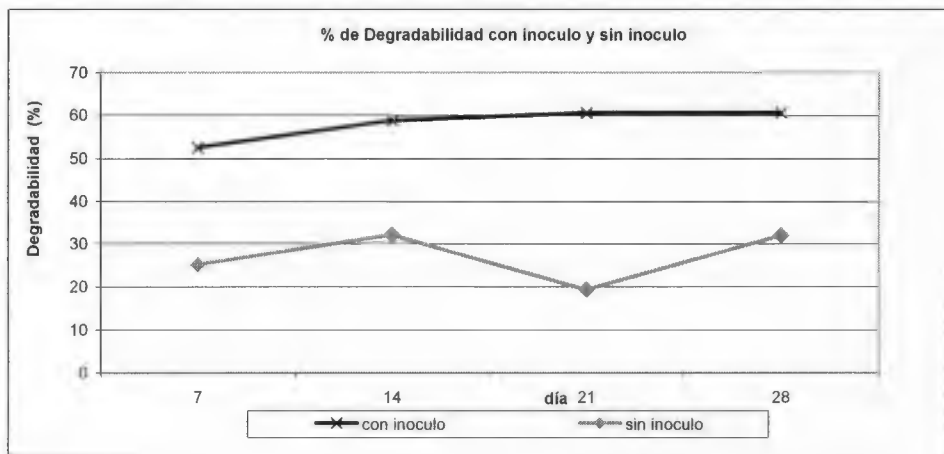


Demanda bioquímica de oxígeno (mg O₂/L)

Día	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
7	99900	105750	113700	106450
14	126000	118500	113400	119300
21	134100	121950	113700	123250
28	131100	123450	115300	123283

% de Degradabilidad DBO/DQO x 100

Tipo de muestra	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
7	49,2	52,1	56,0	52,4
14	62,0	58,4	55,8	58,7
21	66,0	60,1	56,0	60,7
28	64,6	60,8	56,8	60,7



En la grafica se presenta el % de degradabilidad con inoculo (biologico - DBO), y sin inoculo (consumo de oxigeno quimico)

142 - 235

	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL LABORATORIO AMBIENTAL	NUMERO ORDEN: 0235-E-09 FECHA: 29-09-09 VERSION: 1
	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	
	PAGINA 3 de 3	

CONCLUSIONES:

La disminución de oxígeno del blanco fue menor de 1,5 mg O₂/L a los 28 días, como lo exige el método. Se evaluó como sustancia de referencia acetato de sodio el cual logró la degradación mayor del 60% en un periodo de 7 días.

El producto evaluado presentó un alto porcentaje de biodegradación durante los primeros 7 días, después de los cuales la tasa de consumo de oxígeno disminuye indicando que ha terminado la fracción rápidamente biodegradable.

Para que la sustancia se considere rápidamente biodegradable debe lograr un porcentaje de degradación del 60% en un intervalo de tiempo máximo de 14 días, contados después de que ha alcanzado un 10% de degradación. La sustancia entre el día 0 y el día 7 logra el 10% de degradación, y para la prueba 1 alcanza el día 14 más del 60% de degradación, al igual que con el promedio de las dos primeras pruebas, por tal razón se considera **RAPIDAMENTE BIODEGRADABLE**.

La degradación química indica que aproximadamente el 50% de la degradación de la sustancia es química, esto indica que se degradaría un 30% sin acción microbial.

No se observaron efectos de toxicidad entre la sustancia evaluada y la sustancia de referencia.

MUESTRA PUESTA EN EL LABORATORIO

Los resultados son válidos única y exclusivamente para las muestras analizadas.

Este reporte no se debe reproducir parcialmente sin excepción, sin aprobación por escrito del Laboratorio



OLGA LUCIA GOMEZ
COORDINADOR AREA FISICO QUIMICO

1413

236



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Anexo 04 – Fichas técnicas material geo aislante



Formosa Plastics*



ANRO PLAST

ORTIZ Y CACERES

NIT: 800156419-4



Formolene® E924

*High Molecular Weight High Density Polyethylene
(HMW-HDPE) for Film Extrusion*

Formolene® E924 is a bi-modal HMW-HDPE resin designed for high dart impact strength and good processing characteristics. Formolene® E924 is well balanced in overall physical properties and provides good stiffness for thin gauge film applications.

Formolene® E924 meets all requirements of the U.S. Food and Drug Administration as specified in 21 CFR 177.1520, covering safe use of polyolefin articles intended for direct food contact.

Suggested Applications:

T-Shirt Bags
Trash Can Liners

Industrial Liners
Heavy Duty Bags

Nominal Physical Properties:

PROPERTY**	ASTM TEST METHOD	UNIT	VALUE
Density	D1505	g/cc	0.949
Melt Index, Condition E,			
Condition E, 190°C/2.16 kg (MI)	D1238	g/10 min.	0.04
Condition F, 190°C/21.6 kg	D1238	g/10 min.	8.50
(HLMI)			
Melting Point	DSC	°C	131.0
<i>Typical Film Properties:</i>			
Dart Impact	D1709	g/mil.	210
Elmendorf Tear Strength	D1922	g/mil.	*14/25
Tensile Strength at Break	D882	psi.	*9,000/4,100
Elongation	D882	%	*300/410

* MD / TD

Note: Film Properties based on 0.50 mil film produced in laboratory conditions at a Blow Up Ratio of 4.0 and a stalk height of 5X the die diameter. Actual film properties may vary depending on operating conditions and additive packages. Film properties are not intended to be used as specifications.

Published 8/04, Revised 8/10

Any inquiries regarding this data sheet should be addressed to: 9 Peach Tree Hill Road • Livingston, NJ 07039 • Phone: (888) FPCUSA3 • Fax: (973) 422-7772

The information and recommendations in this publication are, to the best of our knowledge, reliable. Suggestions concerning uses or applications are only the opinion of FORMOSA PLASTICS CORPORATION, U.S.A. and users should perform their own tests to determine the suitability of these products for their own particular purposes. However, because of numerous factors affecting the results, FORMOSA PLASTICS CORPORATION, U.S.A. MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING THOSE OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, other than that the material conforms to the applicable current Standard Specifications. Statements herein, therefore, should not be construed as representations or warranties. The responsibility of FORMOSA PLASTICS CORPORATION, U.S.A. for claims arising out of breach of warranty, negligence, strict liability or otherwise is limited to the purchase price of the material. Statements concerning the use of the products of formulations described herein are not to be construed as recommending the infringement of any patent and no liability for infringement arising out of any such use is assumed.

* Formosa Plastics Corporation, U.S.A.

Formolene® is a registered trademark of FPC USA



IMPERVINIT S - 500

DESCRIPCIÓN: Película de PVC flexible, con protección contra la acción de los rayos solares (U.V) y protección biocida.

CARACTERÍSTICA		VALOR	TIPO	NORMA	OBSERVACIONES
PESO (g/m ²)		600	I	P 51 - 001	Basado en ASTM D - 751
ANCHO MINIMO (cm)		150	C		
CALIBRE (micras)		500	C	P 51 - 001	Basado en ASTM D - 751 equivalente en Mils 20.
GRABADO		Satin	I		
LUSTRE		Mate	I		
RESISTENCIA A LA TENSION (N/mm ²)	Longitudinal	15	I	P 51 - 003	Basado en ASTM D - 882
	Transversal	14			
ELONGACIÓN A LA ROTURA (%)	Longitudinal	> 320	I	P 51 - 003	Basado en ASTM D - 882
	Transversal	> 350			
RESISTENCIA AL RASGADO (N)	Longitudinal	26	I	P 51 - 003	Basado en ASTM D - 882
	Transversal	22			
DUREZA (SHORE A)		80	I	P 51 - 004	Basado en ASTM D - 2240
TAMAÑO DE ROLLO (m)		100			Peso aproximado 50 Kg.
RANGO DE TEMPERATURA (°C)		-10 a 60			
TIPO DE EMPAQUE		Poliétileno de 100 micras de			
FORMA DE ALMACENAMIENTO		Tipo Columna			

USOS: Elaboración de mantos, filtros, agrotaques, impermeabilización en la construcción, donde no se requiera resistencia química.

PRECAUCIONES: Evite lavar con disolventes, use jabones suaves.

OBSERVACIONES:

- En cantidades justificables, se fabrican colores especiales.
- En coordinación con nuestro representante de ventas y el departamento técnico se puede desarrollar productos similares para sus aplicaciones.
- El tamaño de rollo es una guía para inspección y empaque, Plastextil S.A. tiene la libertad de cortarlos en tamaños de mínimo 8m.

Las especificaciones técnicas son atendidas en nuestro laboratorio según nuestro conocimiento, a pesar de ello, no podemos garantizar la exactitud de los datos. Plastextil S.A. se reserva el derecho de cambiar las especificaciones sin previo aviso. Es importante verificar la vigencia de esta ficha antes de cualquier relación comercial.

Actualización No: 03
Antecedente: P 51-005 "Elaboración y Actualización de Fichas Técnicas"
 Fecha de Act.: 28-08-2009

14/5

238

146

229



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Anexo 05 – Actas de visitas a predios

27/12/2012

Vereda de Union. Recorrido por los predios alejados. En
compañia de
8:05 am finca de Daniela.

Jorge arnolfo Casas Raro 4 10 am. 23/12/12, día
avisó del evento ocurrido este día a los propietarios
de la finca, este señor proviene de la finca la Daniela
y lleva a cabo labores de ordeno. Se habla con la Señora,
no se encontraba el encargado.

8:35 finca Haire: Reunión.

- Aurora Sanchez: 21734425 firma. Aurora Sanchez
Acacias.
- Ana Ramos 40431963 acacias firma. Ana Ramos.

Se acuerda que en caso de que la camioneta que
transporta la leche no pueda ingresar por la
Vía, nosotros prestaremos el apoyo para sacar las
mismas.

28/12/2012

8:15 finca La Union

Reunión con el señor Carlos Chavarro y Mario Acosta
se procede a hacer recorrido por la zona donde el predio
se junta con el Cero San Luis. Don Carlos Chavarro
manifiesta. Los puntos en donde se evidencian rastros
en las orillas del ~~cerro~~ campo y en vegetación adjunta
al mismo. Don Carlos manifiesta que como se garantiza
el tema de las especies del ~~cerro~~ Cero San Luis.

- Botella de los Clientes / Recorrido a la finca de San Luis
Lee # 2113431 acacias

Hortensias de Recorrido

- Carlos A. Chavarro Roveda de 1940/674

- 11:10 Am. C.C. 17413647

147

240

9:30 Finca el Palmar

148 24

10:30 Finca Laipore: Rector, Cano, Por los

bordes del cano se evidencia Traces en la
Café vegetal, 30 m de fetero alrededor del cano
~~se~~ presenta Traces. Se referta. La desaparición
de 120 patos de las cuales no ~~hay~~ evidencia de
muerte y tampoco evidencia de inventario puesto
y aquí es críadero.

El Señor que nos autoriza ingreso y Presencia Remian
Rexes Belarmino Ramos Lopez
Rexes Belarmino Ramos Lopez

327 117

Flora Dobos Guevara
R# 21173931 Haca

12:00 Casa de piedra y Casa azul.

Sandra Milena Clavijo reporta que esta finca adquiere agua del caño por lo que recomienda un análisis.

Se toma muestra en el punto donde se bombea el agua hacia la casa por parte propietario.

Se observan trazas mínimas al rededor del Caño en la fracción que pasa por la casa principal.

Se realiza un recorrido superior en la finca. no se observan trazas significativas sobre la Canal de riego, de hidrocarburo, en el lindero del predio. Se recomienda realizar monitoreo

→ ~~Henry Clavijo~~ 17417787 Ac. Henry Clavijo
Ernesto Betancillo

brunor gutierrez 1037387878

Jorge Dolores Fuentes H
1721173931 Acacón

2:30 finca La Daniela.

el sr Jorge Arnulfo Casas el Cuidadero de la finca nos hace recorrido. Se evidencia capa vegetal con trazas. y el Señor Luis Alberto Cortez nos autoriza el ingreso para realizar limpieza de la Capa vegetal.

Los trazas se identifican en el nacedero.

Jorge Dolores Fuentes H 17415344

Se Confirma que hay acueducto Veredal. No es generalizado en todas las fincas.

Luis Alberto Cortez 113158892 d.h.

3:22 Finca La Victoria

150

243

Se definen 400 m del caño comprometido con la finca, estos 400m presentan afectación vegetal.

El Señor Luis Alberto Cantor, expone la autorización para ingresar a realizar labores de limpieza.

- ~~Guillermo Cantor~~

C 323.413

ERMES J. BETANCUR

GUILLERMO GUTIERREZ 1032389878

29 de Diciembre de 2012

1:30 pm Casa de Piedra

El Sr. Orlando Canabal autoriza el ingreso al predio para la ubicación de una barrera mecánica preventiva en el inicio de una bocatomía.

Se observa mínimo trazo en la vegetación.

De acuerdo a lo acordado se ubica la barrera

Jose Orlando Canabal

GUILLERMO GUTIERREZ

ERMES J.

3099950

2:45 pm. Finca Cristina

La Señora Cristina autoriza el ingreso al caño para realizar la respectiva inspección.

Se observan pequeños trazos en el material vegetal de la orilla del caño.

En la bifurcación también existen rastro en el material vegetal.

Se autoriza el ingreso para hacer limpieza.

ERMES J.

3099950

GUILLERMO GUTIERREZ

1032389878

151 244

5:20 pm Finca Escorpion, "Chiguagua"

El Sr. Carlos Córdova autoriza el ingreso para inspección
el Caño.

se toma agua de un nacedero natural.
La vegetación de la orilla del caño se encuentra con
mínimo talar

se autoriza ingreso de personal para la limpieza
CNS 7232159

el 14 de 0
3 099930

BOEING 611JECZ
1081389818

REQUERIMIENTO FINCA LA DANIELA

El día 30 de Diciembre del año 2012, El señor Luis Alberto Cortez se comunica telefónicamente para hacer la solicitud de que lo abastezcan con agua, debido a que por el acaudal no le está llegando agua y que tampoco es posible tomarla del caño.

El Personal de Virehm se desplaza hasta la Finca la Daniela para verificar la situación y atender el requerimiento.

Atendiendo la solicitud del señor Luis Alberto Cortez, Virehm de Colombia el día 31 de diciembre del año 2012 le entrega 110 galones de agua.

En constancia de esto firmo:

SAIR
CC 80.189.000 BTA
COORD. SUMINISTROS

FUNCIONARIO FINCA LA DANIELA
JOSÉ CASAS
CC 12.415-344 ACACIAS
Jorge Florez Cortez

ACTA REUNION Finca Maipora

01-Enero-2013

- Se hace la solicitud al Sr. Belarmino Reyes para el ingreso al predio con el fin de hacer limpieza en el potrero, segun se habia acordado en dias anteriores.
- Se procede a la instalacion de una barrera oleofila en el caño, en el punto donde inicia el potrero, en el cual el ganado estaba bebiendo Agua.
- Se escuchan las observaciones del Sr. Perez el cual nos comunica que no hay otro lugar para mantener el ganado y que el dueño de la finca sugiere mantenerlos en ese punto.
- Se recomienda la disposicion de suministrar agua en caso de ser necesario.

ASUNTO »

Día

30 de Diciembre

Mes

2:30 pm : Finca Golconda

Año

El Señor Ulises Romero autoriza el ingreso al cauce para verificar una posible afectación.

Celular 3123064749.

Se evidencian mínimas trazas dispersas en la vegetación.

Se acuerda enviar cuadrilla para la limpieza de las zonas.

Se autoriza el ingreso del señor Ulises para hacer limpieza.

Ulises Romero 3.203934

Ernesto Betancourt 3099950

RODOLFO GUTIERREZ 1032580870

Día

Mes

Año

Día

Mes

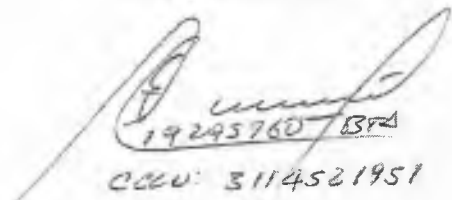
Año

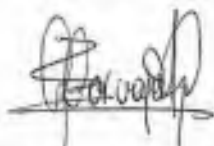
Finca La Victoria.
09-01-13 2pm.

Se realizo la visita al predio la victoria en presencia del Sr. Enrique Castañeda como dueño de la finca, el señor Luis Mondragón, Aldo Ortega Acesta Biólogo, Sandra González Bióloga.

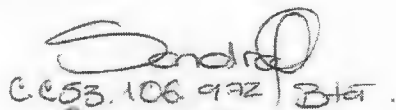
Se observo la margen derecha aguas abajo del caño San Luis encontrando manchas de Hidrocarburos en la vegetación.

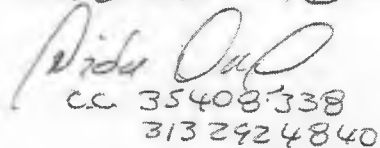
Se acuerda la limpieza de las margenes del caño y una verificación del canal que pasa por este predio retirando el material de manera manual.


19295760 BTA
CCU: 3114521951



Supervisor Venzhen.


CC53.106.972 BTA.


CC 35408338
3132924840

11-01-13 2:00pm

Se realiza la visita al predio Palmitas del Sr Manuel Bello, donde el propietario comenta que no ve mayor afectación y que a lo largo del caño hay buena cantidad de peces, señal del buen estado del Agua donde el ganado Toma el Líquido.

- Se hace el recorrido por el caño donde se evidencian manchas del Hidrocarburo en las hojas de las margenes, (del caño) y un canal adyacente.
- El propietario autoriza el acceso del personal de Varichan a las labores de Limpieza.

Cabeza de ganado 36.

Juan Manuel Bullo.
3272132 Arencios.
3142298894.

RODINEA GUTIERREZ
1037389870

11-01-13 3:00pm

Se realiza la visita al predio La Realidad propiedad de Sra. Doris Garzon en presencia del Sr. Julian Galeano Garzon, Jorge Edo. Casas y por parte de la comunidad el Sr. Brainer Gutierrez, haciendo la verificación del caño evidenciando manchas en las laderas en la vegetación rozante del caño. Se solicita la autorización para el ingreso del personal a realizar el trabajo de limpieza manual.

Estamos pendientes de los resultados del laboratorio que realice el muestreo del Agua.

Iguualmente de los exámenes del Veterinario realizadas en la finca, Caca de Piedra.

Jorge Edo. Casas G.

CC 94284347 SV.

Tel 3146519791.



1037381878

11-01-13 3:30

- En la finca el paraiso y en presencia del Sr. Gustavo Morales como Administrador y Brenner Gutierrez como representante de la Comunidad se toma nota del deterioro de la salud de 3 Novillos, adicionales a los 3 vacunos, de los cuales el día 9 de Enero se realiza una Necropsia donde se evalua y se tomanen muestras de los organos internos para analisis.
- Se esperan los resultados para exponerlos a los dueños de los predios y comunidad en general.
- Hay 150 rosas en el predio segun el administrador.
- El Dueño del predio Cesar David Rios



GUSTAVO MORALES



1032387070

1037940530

3118631223

11-01-03

4:45 pm

Se hace la visita a la finca
 caso Azul en compañía del Sr.
 Breiner Gacitúa y
 presencia del Sr. Luis Hernández Jimenez
 Administrador de la finca, donde
 se había tomado el registro de una
 llaguna con afectación de la piel.
 el señor Jimenez manifiesta que
 el equino presentaba deterioro de
 la salud.

En visita realizada por el veterinario,
 expresa que era pigmentación de
 la piel del animal.

Se dejan los números telefónicos del
 personal de Varadero en caso de
 alguna observación adicional.

Luis Armando Jimenez 9960940
 3204996955



1022399818

Finca el Botolón.

Jorge Cardenas

* Albeiro Hernandez Jinos autoriza el ingreso.

nos encontramos con un jague en donde no se evidencia trazas, posteriormente se continuó haciendo un recado por el cardo en donde en la parte izquierda hay un entrozamiento de agua donde se evidencia iridiscencia al igual que 100 m mas adelante.

a 200m de la vivienda del predio el botolón se evidencia el paso de la corriente por la vegetación en una curva del cardo y

don Jorge Cardenas nos manifiesta que la yegua que abortó se alimentaba inicialmente en la riva del cardo y posteriormente fue trasladada a otro potrero, con una edad de 10 años y 8 crías.

Jorge Cardenas el 14/5/0

309950

3213485233

C. 74856838

GUTIERREZ GUTIERREZ 1032389878

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Anexo 06 – Informe final del suceso

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

INFORME FINAL DEL SUCESO

De acuerdo al requerimiento No 8 donde se solicita un *Informe final del suceso* donde se establezcan las acciones desarrolladas para dar por superada la contingencia, lecciones aprendidas, soportes de disposición de residuos líquidos, concertaciones y acuerdos con la comunidad, y dando atención al mismo a través del presente comunicado, solicitamos a la autoridad ambiental sea levantada la medida preventiva que suspende temporalmente las actividades de recibo de materiales para tratamiento en la zona licenciada del predio El Palmar.

A continuación se presenta la siguiente información:

- **Investigación del incidente por derrame de hidrocarburo presentado en la ZLT Acacias, predio El Palmar**
- **Acciones desarrolladas para la atención de la emergencia**
- **Listado de lecciones aprendidas y medidas adoptadas para asegurar la correcta operación de la zona de tratamiento**
- **Soporte de la disposición de residuos líquidos**
- **Reporte de las actividades de comunicación adelantadas con la comunidad en el área de influencia del área afectada**

1. Listado de lecciones aprendidas y medidas adoptadas para asegurar la correcta operación de la zona de tratamiento

Como parte de las medidas adoptadas para garantizar una operación segura de la planta de tratamiento se identificó la necesidad de controlar el riesgo de rebosamiento o derrame de los fluidos almacenados en el área. Para ello se llevo

También se identificó la necesidad de construir sistemas de contención secundaria en torno a las piscinas de almacenamiento (Super diques) a una altura de 2.8 A 3.0 MTS

El diseño de estos diques obedece a un análisis hídrico por el cual, se estima el balance hídrico bajo condiciones climáticas extremas con el objeto de establecer la capacidad de almacenamiento de cada celda de tratamiento y el dimensionamiento del canal perimetral de aguas lluvias y de escorrentía para la pista de bioremediación, se establecen las condiciones de flujo de agua, para un escenario

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

contingente por acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo y se determina a partir del balance hídrico, si podría presentarse acumulación de agua o desbordamiento en las áreas de disposición de material contaminado con hidrocarburo.

2. Soporte de la disposición de residuos líquidos

A continuación se relaciona el total de agua entregada a la operación de Ecopetrol S.A. y se relacionan los documentos soporte y manifiestos que dan fe de la entrega del fluido a Ecopetrol S.A. y que constituyen los registros físicos de disposición del residuo líquido.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

RECEPCIÓN DE AGUA EN SUMIDEROS ESTACIÓN ACACIAS I

FECHA	MANIFIESTO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	ENTREGADA POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)	pH	Sólidos Susp. (ppm)	Grasas y Aceites (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
30/12/2012	0501	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	38	0	9	NR
31/12/2012	0502	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
31/12/2012	0503	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
01/01/2013	0504	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	JAVIER ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	38	0	9	NR
01/01/2013	0505	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	JAVIER ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	38	0	9	NR
02/01/2013	0506	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,63	17	0	12	NR
03/01/2013	0508	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,63	17	0	12	NR
03/01/2013	0509	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,3	20	0	10	NR
04/01/2013	0510	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,78	35	0	8	NR
04/01/2013	0511	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	NELSON ARIAS	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,78	35	0	8	NR
05/01/2013	0512	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,53	71	0	11	NR
05/01/2013	0513	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,53	71	0	11	NR
06/01/2013	0514	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,74	47	0	8	NR
06/01/2013	0515	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,74	47	0	8	NR
07/01/2013	0516	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,65	66	0	8	NR
07/01/2013	0517	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,65	66	0	8	NR
08/01/2013	0518	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	8,65	47	0	8	NR

Oficina: Carrera 71B No. 69 B – 16 OFC 302, tél: (091) 2 23 44 94 Bogotá – Cel: 310 476 75 24,
E-mail: ecodingltda@yahoo.es, - housseingoyeneche@gmail.com

164

287



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

08/01/2013	0519	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	8,65	47	0	8	NR
09/01/2013	0520	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	238	7,97	63	0	8	NR
09/01/2013	0521	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,97	63	0	8	NR
10/01/2013	0528	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,97	63	0	8	NR
10/01/2013	0529	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,84	50	0	8	NR
11/01/2013	0530	AGUA DE TRATAMIENTO	VARICHEM	PAMELA OSPINA	CARROTANQUE	SXU 506	JHON MARTINEZ	238	7,64	55	0	8	NR
TOTAL									5474	bls			

165

258

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

3. Reporte de las actividades de comunicación adelantadas con la comunidad en el área de influencia del área afectada,

Reuniones realizadas con la comunidad:

- **Domingo 23 de Diciembre:** Se proporcionó información a la comunidad que se encontraba en el momento de la llegada del personal de Varichem de Colombia a la zona de tratamiento, acerca de lo sucedido y las medidas de control que se habían implementado desde el momento de la situación de emergencia.
- **Martes 25 de Diciembre:** Se reunieron Carolina López Pérez representante de Varichem de Colombia, y la señora María Dolores Cifuentes, representante de la comunidad de la Vereda La Unión; esta reunión se realiza con el objetivo de informar lo sucedido y las acciones que Varichem de Colombia ha adelantado desde el momento en que se presentó el evento ambiental por rebose del dique de la celda No. 4 de la zona de tratamiento de residuos aceitosos, ubicada en el predio El Palmar de la Vereda La Unión.

Se le solicitó a la Señora María Dolores la información correspondiente a los datos de los propietarios de los predios que se encuentran a lo largo del Caño San Luis, con el fin de tener un censo de la población que requeriría apoyo durante la fase de mitigación de la emergencia presentada.

- **Jueves 27 de Diciembre:** Se realizará la divulgación a la comunidad de las medidas preventivas en cuanto al uso del agua en el área de influencia de la afectación con la siguiente información:

"Se informa a la comunidad del área que debido a la situación presentada en el área de tratamiento de residuos ubicada en el Predio El Palmar, se solicita que se abstengan de consumir líquido proveniente del Caño San Luis hasta tanto se les indique que la situación está controlada y no existe ningún riesgo en este cuerpo de agua".

A partir del domingo 23 de Diciembre se han realizado recorridos a lo largo de los puntos de control establecidos y en los cruces del caño San Luis con las vías principales, con el fin de llevar un registro que permita evidenciar presencia de algún tipo de trazar o iridiscencia en el cuerpo de agua mencionado.

- **Domingo 30 de Diciembre:** Se establece un punto de información para la comunidad, debidamente señalado y localizado en Puerto Canecas. La divulgación de este punto se hace a través de los líderes comunales.
- **Miércoles 02 de Enero:** Se realizara visita guiada por parte de los líderes comunales a las zonas de labores donde se adelantan labores limpieza a lo largo de la ronda del Caño San Luis.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

Se programa reunión de divulgación para toda la comunidad de las acciones emprendidas para la atención de la contingencia. Esta reunión es convocada para el día sábado 05 a las 10:00 am en la Escuela de la vereda La Unión.

- **Sábado 05 de Enero:** Se realiza reunión de divulgación para toda la comunidad de las acciones emprendidas para la atención de la contingencia. Esta reunión es atendida por los líderes de la comunidad, líderes ambientales, representantes del gobierno municipal, funcionarios de Ecopetrol, propietarios de predios, vecinos y personal de staff de Varichem de Colombia a cargo de la atención de la contingencia. La reunión es liderada por el Ingeniero Diego F. Echeverri G., Sub Gerente de Operaciones de Varichem de Colombia.
- **Jueves 10 de Enero:** Se realiza la atención de inquietudes por parte de la comunidad en el punto de información y se manifiesta que todo requerimiento de documentación debe hacerse por escrito y dirigido a la UT Ecoding – Varichem, a fin de que este sea oportunamente atendido.
- **Martes 15 de Enero:** Se realiza seguimiento a los compromisos adquiridos con la comunidad y se verifica el cumplimiento de varias actividades entre las que se encuentran:
 1. Suministrar agua potable a aquellos predios que se ha identificado la requieren.
 2. Cubrir los jornales de los dos Vaquianos que han apoyado a la comunidad durante los primeros 15 días de ocurrencia de la contingencia.
 3. Dar atención médica a un niño de la comunidad presenta un brote en la mano derecha, Implementación de una brigada veterinaria para el lavado de perros y de patos.



EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

4. Acciones desarrolladas para la atención de la emergencia que evidencian un avance en las labores de atención de la emergencia del 97%

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA																																														
AVANCE 97%				DICIEMBRE 2012							ENERO 2013																																			
ITEM	AVANCE	Procedimiento Realizado		23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1	Limpieza Area de las palmas (predio del Señor Kenny Garcia)	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
2	Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Puntos de control A.	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
	Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO A hasta el PCO C.	92%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																	
	Limpieza manual de la orilla del	92%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																

168

264

		EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA																											
	Caño San Luis. Desde el PCO C hasta el PCO D.		R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Limpieza manual de la orilla del Caño San Luis. Desde el PCO D hasta el PCO E (D1).	92%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Reconformación de los diques de las celdas No. 3 y 4.	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Se realizó la limpieza del predio La Rioja, que se encuentra sobre la margen izquierda del carretable.	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Limpieza del punto donde finaliza la vía y cruza con el Caño.	100%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Realizar el recorrido de predios	92%	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



173

				EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	de la via principal y de la berma del carretable		R								1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

181 274

VARICHEM DE COLOMBIA		REPORTE, INVESTIGACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS DE INCIDENTES		No. 1-37	
1. TIPO DE INCIDENTE					
CASIACCIDENTE ☐	ACCIDENTE SIN TIEMPO PÉRDIDO ☐	ACCIDENTE CON TIEMPO PÉRDIDO ☐	FATALIDAD ☐		
SEGURIDAD ☐	SALUD ☐	AMBIENTAL ☒	CALIDAD ☐		
2. DATOS DEL ÁREA/PROYECTO					
PROYECTO/ÁREA	BRIND ACACIAS		RESPONSABLE	CAROLINA LOPEZ	
MUNICIPIO	ACACIAS		DEPARTAMENTO	META	
3. DATOS DEL ACCIDENTADO					
NOMBRE		IDENTIFICACIÓN		SEXO	EDAD
				M ☐ F ☐	
CARGO	FECHA DE NACIMIENTO		TELÉFONO CELULAR	EPS	AFP
3. DATOS DEL INCIDENTE					
DÍA Y FECHA DEL EVENTO	HORA	LUGAR DEL ACCIDENTE	EN INSTALACIONES DE LA EMPRESA		TRANSPORTE SUMINISTRADO POR EMPRESA
13/12/2012	3:00 a.m.	Finca Palmar vereda la unión	SI ☒ NO ☐	SI ☐ NO ☒	
FECHA DEL REPORTE	HORA	REALIZADO POR		CARGO	
24/12/2012	2:05	CAROLINA LOPEZ		PROFESIONAL DE PROYECTOS	
PARTE DEL CUERPO AFECTADA	Capa vegetal orillas del caño San Luis a lo largo de 800 m, carretearle del costado occidental de la zona de tratamiento que finaliza en el caño San Luis.		TIPO DE LESIÓN/ DAÑO A LA PROPIEDAD		Afectación por fluidos producto de las actividades SCC.
4. DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE O ACCIDENTE (Describir claramente lo sucedido; quién, cuándo, dónde, cómo)					
El día 23 de diciembre de 2012, siendo las 3:00 Am, se presenta rebosamiento de la piscina # 4 de la zona de tratamiento de residuos aceitosos, licenciada ante cormacarena por la empresa Ecoding, esta zona es operada por la empresa varichem de Colombia. El reboso ocasionado genera fuga de lodos aceitosos provenientes de las estaciones de chichimene y acacias. Las fuertes lluvias ocasionaron que hacia las 5:00 a.m, se presentara una fractura del dique lo que generó el drenaje del material almacenado. La fuga fue identificada por el recorredor de turno de la operación de Ecopetrol, estación Acacias, quien reportó al operador de turno hacia a las 6:20 am del día 23. El volumen drenado de la piscina # 4 se estima en 130 barriles.					
5. REPORTE A LA ARP:					
SI ☐		NO ☐		NA ☒	
6. ANÁLISIS Y CAUSALIDAD					
METODOLOGÍA EMPLEADA		Por favor escriba aquí la metodología empleada y adjunte todos los soportes correspondientes al análisis causal.			
CAUSAS INMEDIATAS					
ACTOS INSEGUROS			CONDICIONES INSEGURAS		
			Fuentes lluvias en la zona		
			Fractura de dique de contención.		



REPORTE, INVESTIGACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS DE INCIDENTES

No. 1-37

CAUSAS BÁSICAS				
FACTORES PERSONALES		FACTORES DEL TRABAJO		
		Condiciones climáticas de la zona.		
		Falta de inspección o medidas preventivas en caso de lluvias.		
7. LECCIONES APRENDIDAS				
Contemplar en los análisis de riesgos, las condiciones climáticas.				
Vigilancia permanente que permita establecer un mecanismo de control, cuando se presenten cambios repentinos de clima y cualquier factor externo que implique un riesgo para la operación.				
8. ACCIÓN PREVENTIVA / CORRECTIVA				
ACCIÓN	QUEJA	CLASIFICACIÓN	EFECTIVIDAD	FECHA Y FIRMA
Contener la fuente.	Proyectos	Inmediato		
Contener avance de material sobre vía y caño San Luis.	Proyectos	Inmediato		
Divulgar a la comunidad, las medidas preventivas en cuanto al uso del agua en el área de influencia de la afectación.	Proyectos	Diciembre de 2012		
Construcción de diques perimetrales con el fin de garantizar la protección de los diques existentes.	Proyectos	Enero de 2013		
Control y vigilancia permanente de la zona de tratamiento	Proyectos	Enero de 2013		
Divulgar lección aprendida	Proyectos	Enero de 2013		
CERRADA	FIRMA:		FECHA:	
9. COSTO ESTIMADO				
10. EQUIPO INVESTIGADOR				
NOMBRE	CARGO	FIRMA		
Carolina Lara	Coordinadora de Proyectos	Carolina Lara		
Alejandra Collazos	Coordinadora HSEQ	Alejandra Collazos		
Patricia Jaimes	Representante del copaso	Patricia Jaimes		
Carolina López	Ing. De operaciones.	Carolina Lopez		

ARBOL CAUSAL INCIDENTE

PÉRDIDA (CONSECUENCIA)

PORQUÉ

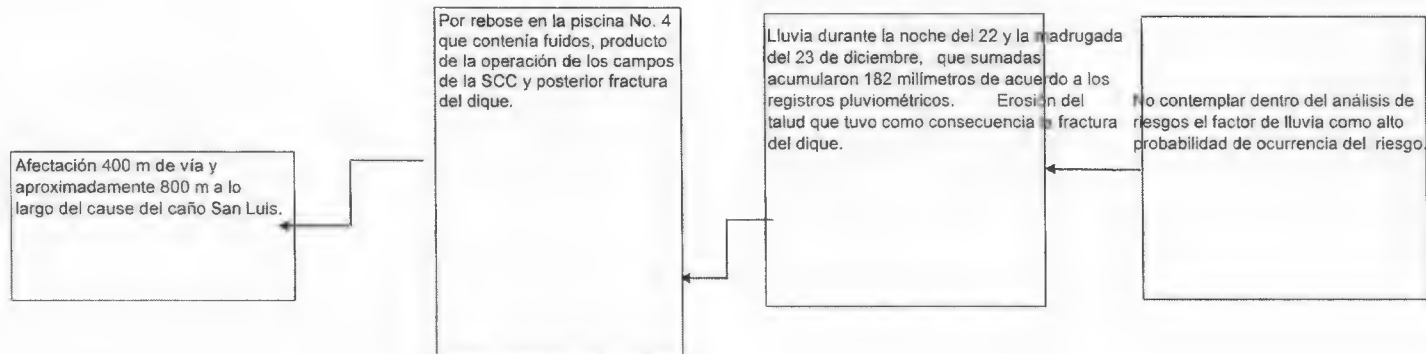
Causas Inmediatas

PORQUÉ

Causas Básicas

PORQUÉ

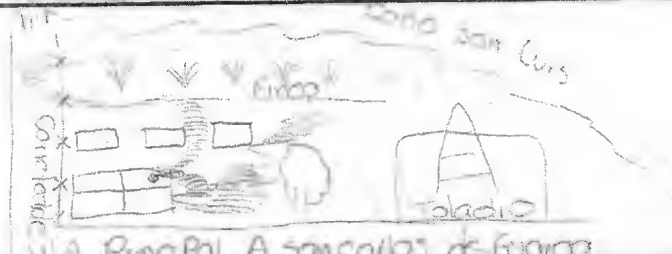
Falta de control



184
297

 VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. Inc. ENTREVISTA DE INCIDENTES			
Evento: Rebosamiento de la piscina 4			
Nombre: Reinel Pardo Acosta		Proyecto: BRMD CHICHIMENE	
Fecha: 01/11/2011	Cargo: Operario de retroexcavadora	Celular: 3202723216	
1. Qué estaba haciendo usted en el momento del evento?			
Me encontraba en la casa descansando			
2. Describa brevemente lo sucedido ¿Que pasó?			
Recibo una llamada a las 5:30 am del Ingeniero Juan Ernesto informandome que se habia roto un dique de un Bache, el me recoge y llegamos al punto en 30 minutos, verificamos el area y observamos que el dique del Bache 4 estaba roto y la piscina desocupada en ese momento se evidencia el recorrido de la mancha hacia el cultivo de palma y la carretera que conduce a la finca el Maipore donde se encuentra el caño San Luis, en ese mismo instante procedo a reparar el dique para evitar que el fluido se siguiera saliendo de igual forma se hicieron Diques pequeños que nos ayudaron a contener.			
3. Cree usted que se hubiera podido evitar este evento?	Si X	No	Por que?
Si no se hubiera recibio el material sin tanta agua			
4. Qué acciones cree que podemos hacer para prevenir que se vuelva a repetir?			
No recibir material con tanto liquido, o recibirlo pero mezclarlo inmediatamente			
5. Tiene algún otro comentario. Por favor siéntase en libertad de hacerlo?			
Ninguno			
6. Dibuje a mano alzada un plano o esquema del sitio, las personas, equipos y elementos involucrados en el evento.			
			
7. ¿Quién estaba liderando o supervisando la actividad, estaba presente en el momento del evento y qué estaba haciendo?			
La persona que estaba liderando era el ingeniero Juan Ernesto, el no se encontraba en el area ya que el incidente se presento en horas de la noche			
OBSERVACIONES			
Ninguna			
Firma del entrevistado: Reinel Pardo Acosta		Firma del entrevistador: Angélica Vega	
Nombre: Reinel Pardo Acosta		Nombre: Angelica Vega M	
Cédula: 17419611		Cédula: 1121820998	
Cargo: Operador de Retroexcavadora		Cargo: Ingenio HSE	

185
28

 VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. Inc. ENTREVISTA DE INCIDENTES			
Evento: Rebosamiento de la piscina 4			
Nombre: Reinel Pardo Acosta		Proyecto: BRMD CHICHIMENE	
Fecha:	Cargo: Operario de retroexcavadora	Celular: 3202723216	
1. Qué estaba haciendo usted en el momento del evento?			
Me encontraba en la casa descansando			
2. Describa brevemente lo sucedido ¿Que pasó?			
Recibo una llamada a las 5:30 am del Ingeniero Juan Ernesto informandome que se habia roto un dique de un Bache, el me recoge y llegamos al punto en 30 minutos, verificamos el area y observamos que el dique del Bache 4 estaba roto y la piscina desocupada en ese momento se evidencia el recorrido de la mancha hacia el cultivo de palma y la carretera que conduce a la finca el Maipore donde se encuentra el caño San Luis, en ese mismo instante procedo a reparar el dique para evitar que el fluido se siguiera saliendo de igual forma se hicieron Diques pequeños que nos ayudaron a contener.			
3. Cree usted que se hubiera podido evitar este evento?	Si ☒ X	No ☐	Por que?
Si no se hubiera recibido el material sin tanta agua			
4. Qué acciones cree que podemos hacer para prevenir que se vuelva a repetir?			
No recibir material con tanto liquido, o recibirlo pero mezclarlo inmediatamente			
5. Tiene algún otro comentario. Por favor siéntase en libertad de hacerlo?			
Ninguno			
6. Dibuje a mano alzada un plano o esquema del sitio, las personas, equipos y elementos involucrados en el evento.			
			
7. ¿Quién estaba liderando o supervisando la actividad, estaba presente en el momento del evento y qué estaba haciendo?			
La persona que estaba liderando era el ingeniero Juan Ernesto, el no se encontraba en el area ya que el incidente se presento en horas de la noche			
OBSERVACIONES			
Ninguna			
Firma del entrevistado: Reinel Pardo Acosta		Firma del entrevistador: Angélica Vega	
Nombre: Reinel Pardo Acosta		Nombre: Angelica Vega M	
Cédula: 17419611		Cédula: 1121820998	
Cargo: Operador de Retroexcavadora		Cargo: Ingeniero HSE	

186

279

	EMPRESA DE INGENIERIA ECODING LTDA

**Anexo 07 – Acta de procesamiento de residuos
provenientes de Ecopetrol S.A.**

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



ACTA DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS No.001-13

Por medio de la presente acta, la **UNIÓN TEMPORAL U.T VARICHEM - ECODING** identificada con NIT 900564090-8, sociedad legalmente constituida, con Licencia Ambiental para el desarrollo de sus actividades, expedida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 del 09 de Noviembre de 2011, certifica que recibió el volumen de material que se relaciona a continuación, correspondiente a residuos industriales de la empresa **ECOPETROL S.A** para realizar su tratamiento y disposición final.

Los residuos fueron entregados en el área de tratamiento ubicada en la vereda La Unión del municipio de Acacías durante el periodo comprendido entre el 24 de Noviembre y el 22 de Diciembre de 2012 como parte de las actividades a desarrollar en el Contrato MA0018110 cuyo objeto es: "SERVICIO DE TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS ACEITOSOS GENERADOS EN LOS CAMPOS DE LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES APIAY Y LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES CASTILLA-CHICHIMENE, UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE VILLAVICENCIO, GUAMAL, CASTILLA LA NUEVA Y ACACIAS EN EL DEPARTAMENTO DEL META "

El total de material recibido a la fecha es el siguiente:

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (Bbl)	VOLUMEN (m³)
Material contaminado con Hidrocarburo procedente de las Estaciones Acacías, Chichimene y La Vara	46.605,00	7.409,38

A continuación se presenta la relación detallada del material a tratar y su procedencia:

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
24/11/2012	0001	09:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
24/11/2012	0002	11:45	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
24/11/2012	0003	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
24/11/2012	0004	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
24/11/2012	0005	16:45	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
24/11/2012	0006	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
25/11/2012	0007	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
25/11/2012	0008	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
25/11/2012	0009	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
25/11/2012	0010	13:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
25/11/2012	0011	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
26/11/2012	0012	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
26/11/2012	0013	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
26/11/2012	0014	13:15	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
26/11/2012	0015	14:15	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
27/11/2012	0016	09:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
27/11/2012	0017	09:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
27/11/2012	0018	10:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
27/11/2012	0019	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
27/11/2012	0020	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
27/11/2012	0021	13:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
27/11/2012	0022	14:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
27/11/2012	0023	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
28/11/2012	0024	09:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
28/11/2012	0025	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
28/11/2012	0026	10:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
28/11/2012	0027	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220

1881

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (bbl)
28/11/2012	0028	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
28/11/2012	0029	14:15	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
28/11/2012	0030	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
28/11/2012	0031	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
28/11/2012	0032	17:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
29/11/2012	0033	08:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
29/11/2012	0034	09:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
29/11/2012	0035	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
29/11/2012	0036	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
29/11/2012	0037	10:45	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
29/11/2012	0038	11:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	180
29/11/2012	0039	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	160
29/11/2012	0040	11:45	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
29/11/2012	0041	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
29/11/2012	0042	13:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
29/11/2012	0043	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
29/11/2012	0044	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
30/11/2012	0045	17:00	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
30/11/2012	0046	17:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
30/11/2012	0047	13:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
30/11/2012	0048	14:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
30/11/2012	0049	09:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	160
30/11/2012	0050	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
30/11/2012	0051	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	160
30/11/2012	0052	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
30/11/2012	0053	16:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
30/11/2012	0054	15:10	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
30/11/2012	0055	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80

202
189

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
30/11/2012	0056	15:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
30/11/2012	0057	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
30/11/2012	0058	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THC 699	BERNABE ROA	80
30/11/2012	0059	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THC 699	BERNABE ROA	80
30/11/2012	0060	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
30/11/2012	0061	12:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
30/11/2012	0062	15:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
01/12/2012	0063	15:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
01/12/2012	0064	16:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
01/12/2012	0065	10:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
01/12/2012	0066	11:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
01/12/2012	0067	15:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
01/12/2012	0068	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
01/12/2012	0069	16:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
01/12/2012	0070	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
01/12/2012	0071	15:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
01/12/2012	0072	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
01/12/2012	0073	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
01/12/2012	0074	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
01/12/2012	0075	16:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
01/12/2012	0076	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
01/12/2012	0077	15:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
01/12/2012	0078	14:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
01/12/2012	0079	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
02/12/2012	0080	10:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
02/12/2012	0081	14:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
02/12/2012	0082	10:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
02/12/2012	0083	13:45	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
02/12/2012	0084	12:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200

2008
190

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
02/12/2012	0085	15:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
02/12/2012	0086	14:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
02/12/2012	0087	08:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
02/12/2012	0088	14:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	75
02/12/2012	0089	09:20	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
02/12/2012	0090	11:50	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
02/12/2012	0091	10:50	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
02/12/2012	0092	11:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
02/12/2012	0093	13:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
02/12/2012	0094	12:00	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
02/12/2012	0095	15:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
02/12/2012	0096	12:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
03/12/2012	0097	13:20	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
03/12/2012	0098	11:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
03/12/2012	0099	12:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
03/12/2012	0100	17:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	240
03/12/2012	0101	15:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	240
03/12/2012	0102	16:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	240
03/12/2012	0103	14:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
03/12/2012	0104	08:50	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
03/12/2012	0105	09:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
03/12/2012	0106	14:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
03/12/2012	0107	09:10	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
03/12/2012	0108	11:20	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
03/12/2012	0109	15:50	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
03/12/2012	0110	10:00	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
03/12/2012	0111	11:40	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
03/12/2012	0112	09:30	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
03/12/2012	0113	10:50	LA VARA	ACOPPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80

284
197

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHICULO	PLACA VEHICULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
03/12/2012	0114	14:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
04/12/2012	0116	11:20	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
04/12/2012	0117	13:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
04/12/2012	0118	10:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
04/12/2012	0119	11:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
04/12/2012	0120	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
04/12/2012	0121	11:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
04/12/2012	0122	15:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
04/12/2012	0123	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
04/12/2012	0124	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
04/12/2012	0125	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
04/12/2012	0126	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
04/12/2012	0127	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
04/12/2012	0128	16:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
04/12/2012	0129	12:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
04/12/2012	0130	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
04/12/2012	0131	10:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
04/12/2012	0132	12:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
04/12/2012	0133	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
05/12/2012	0134	11:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
05/12/2012	0135	16:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
05/12/2012	0136	15:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
05/12/2012	0137	10:10	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	240
05/12/2012	0138	16:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
05/12/2012	0139	12:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	240
05/12/2012	0140	16:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
05/12/2012	0141	09:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
05/12/2012	0142	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
05/12/2012	0143	10:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80

285
192

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
05/12/2012	0144	11:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
05/12/2012	0145	11:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
05/12/2012	0146	12:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
05/12/2012	0147	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
05/12/2012	0148	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
05/12/2012	0149	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
05/12/2012	0150	15:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
05/12/2012	0151	13:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
06/12/2012	0152	10:15	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
06/12/2012	0153	10:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
06/12/2012	0154	11:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	240
06/12/2012	0155	16:10	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	240
06/12/2012	0156	12:50	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	240
06/12/2012	0157	14:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	240
06/12/2012	0158	10:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
06/12/2012	0159	10:20	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
06/12/2012	0160	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
06/12/2012	0161	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
06/12/2012	0162	09:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
06/12/2012	0163	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
06/12/2012	0164	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
06/12/2012	0165	15:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
06/12/2012	0166	11:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
06/12/2012	0167	15:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
06/12/2012	0168	11:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
06/12/2012	0169	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
06/12/2012	0170	17:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
07/12/2012	0171	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
07/12/2012	0172	16:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80

286
193

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



**VARICHEM
DE COLOMBIA**

RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCHEM-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
07/12/2012	0173	14:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
07/12/2012	0174	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
07/12/2012	0175	13:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
07/12/2012	0176	15:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
07/12/2012	0177	11:55	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
07/12/2012	0178	15:00	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	240
07/12/2012	0179	13:00	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	240
07/12/2012	0180	17:55	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
07/12/2012	0181	12:50	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	240
07/12/2012	0182	16:50	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
07/12/2012	0183	15:10	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	200
07/12/2012	0184	15:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
07/12/2012	0185	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
07/12/2012	0186	10:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
07/12/2012	0187	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
07/12/2012	0188	15:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
07/12/2012	0189	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
07/12/2012	0190	09:40	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
07/12/2012	0191	10:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
07/12/2012	0192	11:50	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
07/12/2012	0193	16:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
08/12/2012	0194	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
08/12/2012	0195	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
08/12/2012	0196	14:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
08/12/2012	0197	11:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
08/12/2012	0198	15:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
08/12/2012	0199	10:45	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
08/12/2012	0200	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
08/12/2012	0201	16:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
08/12/2012	0202	10:00	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	160

2871
194

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
08/12/2012	0203	12:40	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
08/12/2012	0204	15:00	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
08/12/2012	0205	10:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	240
08/12/2012	0206	18:30	CHICHIMENE	P2 MTO	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	190
08/12/2012	0207	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
08/12/2012	0208	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
08/12/2012	0209	10:00	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
08/12/2012	0210	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
08/12/2012	0211	14:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
10/12/2012	0212	15:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
10/12/2012	0213	05:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
10/12/2012	0214	11:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
10/12/2012	0215	16:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
10/12/2012	0216	15:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
10/12/2012	0217	16:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	200
10/12/2012	0218	09:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
10/12/2012	0219	12:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
10/12/2012	0220	11:30	LA VARA	ACOPIO	LODO	WILSON MURILLO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
11/12/2012	0221	09:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
11/12/2012	0222	17:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
11/12/2012	0223	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
11/12/2012	0224	10:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
11/12/2012	0225	16:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
11/12/2012	0226	15:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
11/12/2012	0227	14:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
11/12/2012	0228	11:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
11/12/2012	0229	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
11/12/2012	0230	10:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	210
11/12/2012	0231	16:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	210

288 195

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHICULO	PLACA VEHICULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
11/12/2012	0232	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	210
11/12/2012	0233	13:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	210
11/12/2012	0234	15:45	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
11/12/2012	0235	17:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	200
11/12/2012	0236	09:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
12/12/2012	0237	10:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
12/12/2012	0238	11:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
12/12/2012	0239	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
12/12/2012	0240	11:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
12/12/2012	0241	12:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
12/12/2012	0242	13:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
12/12/2012	0243	14:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
12/12/2012	0244	13:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
12/12/2012	0245	12:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
12/12/2012	0246	15:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
12/12/2012	0247	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	210
12/12/2012	0248	16:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
13/12/2012	0249	08:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
13/12/2012	0250	09:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
13/12/2012	0251	14:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
13/12/2012	0252	09:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
13/12/2012	0253	11:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
13/12/2012	0254	12:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
13/12/2012	0255	09:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
13/12/2012	0256	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
13/12/2012	0257	10:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
13/12/2012	0258	11:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
13/12/2012	0259	15:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 477	FRANCISCO CLAVIJO	80
13/12/2012	0260	12:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
13/12/2012	0261	12:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80

196
2879

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
13/12/2012	0262	12:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
13/12/2012	0263	13:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
13/12/2012	0264	14:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
13/12/2012	0265	15:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
13/12/2012	0266	11:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
13/12/2012	0267	16:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
13/12/2012	0268	15:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
13/12/2012	0269	15:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
14/12/2012	0270	09:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
14/12/2012	0271	10:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
14/12/2012	0272	10:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
14/12/2012	0273	13:01	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
14/12/2012	0274	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
14/12/2012	0275	13:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
14/12/2012	0276	09:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
14/12/2012	0277	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
14/12/2012	0278	11:38	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	200
14/12/2012	0279	12:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
14/12/2012	0280	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
14/12/2012	0281	13:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	CAROLINA LOPEZ	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
14/12/2012	0282	08:40	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
14/12/2012	0283	11:20	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
14/12/2012	0284	14:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	CAROLINA LOPEZ	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
15/12/2012	0285	13:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
15/12/2012	0286	15:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
15/12/2012	0287	11:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
15/12/2012	0288	14:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
15/12/2012	0289	15:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
15/12/2012	0290	12:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
15/12/2012	0291	16:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80

0262
t61

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHICULO	PLACA VEHICULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
15/12/2012	0292	10:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
15/12/2012	0293	14:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
15/12/2012	0294	10:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
15/12/2012	0295	16:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
15/12/2012	0296	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
15/12/2012	0297	16:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
15/12/2012	0298	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	210
15/12/2012	0299	13:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
15/12/2012	0300	10:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
15/12/2012	0301	15:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	GUSTAVO CUERVO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
17/12/2012	0302	17:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
17/12/2012	0303	16:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
17/12/2012	0304	17:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
17/12/2012	0305	16:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
17/12/2012	0306	15:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	HUGO AREVALO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	200
17/12/2012	0307	10:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
17/12/2012	0308	12:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
17/12/2012	0309	15:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
18/12/2012	0310	12:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
18/12/2012	0311	13:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
18/12/2012	0312	15:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
18/12/2012	0313	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
18/12/2012	0314	15:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
18/12/2012	0315	17:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
18/12/2012	0316	10:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
18/12/2012	0317	12:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
18/12/2012	0318	15:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
18/12/2012	0319	16:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
18/12/2012	0320	12:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
18/12/2012	0321	15:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80

1802

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
18/12/2012	0322	16:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
18/12/2012	0323	11:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
18/12/2012	0324	13:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
18/12/2012	0325	16:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
18/12/2012	0326	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
18/12/2012	0327	11:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
18/12/2012	0328	14:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
18/12/2012	0329	12:50	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	160
18/12/2012	0330	17:00	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	110
18/12/2012	0331	13:50	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
18/12/2012	0332	11:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
18/12/2012	0333	16:20	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
18/12/2012	0334	10:20	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
18/12/2012	0335	14:55	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
18/12/2012	0336	11:20	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
18/12/2012	0337	08:50	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
18/12/2012	0338	16:30	CHICHIMENE	API	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
19/12/2012	0339	09:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
19/12/2012	0340	15:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
19/12/2012	0341	16:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
19/12/2012	0342	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
19/12/2012	0343	15:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
19/12/2012	0344	15:45	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
19/12/2012	0345	09:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
19/12/2012	0346	14:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
19/12/2012	0347	16:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
19/12/2012	0348	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
19/12/2012	0349	16:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
19/12/2012	0350	10:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
19/12/2012	0351	14:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80

262
199

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHICULO	PLACA VEHICULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
19/12/2012	0352	16:10	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
19/12/2012	0353	11:20	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
19/12/2012	0354	15:10	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
19/12/2012	0355	12:40	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
19/12/2012	0356	09:50	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
19/12/2012	0357	17:00	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
19/12/2012	0358	10:10	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
19/12/2012	0359	15:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
19/12/2012	0360	13:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
19/12/2012	0361	10:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
19/12/2012	0362	15:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
19/12/2012	0363	15:00	CHICHIMENE	API	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
20/12/2012	0364	09:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
20/12/2012	0365	11:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
20/12/2012	0366	14:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
20/12/2012	0367	15:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
20/12/2012	0368	09:50	ACACIAS	MTO P3	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
20/12/2012	0369	11:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
20/12/2012	0370	16:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
20/12/2012	0371	11:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
20/12/2012	0372	13:45	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
20/12/2012	0373	15:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	THL 699	BERNABE ROA	80
20/12/2012	0374	10:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
20/12/2012	0375	12:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
20/12/2012	0376	14:40	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
20/12/2012	0377	15:55	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 477	SILVESTRE CORRALES	80
20/12/2012	0378	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
20/12/2012	0379	12:30	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
20/12/2012	0380	14:50	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80
20/12/2012	0381	16:20	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 607	PEDRO PIÑEROS	80

201
243

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



RECEPCIÓN DE RESIDUOS ACEITOSOS UT VARCH-ECODING											
FECHA	NO DE MANIFIESTO	HORA	AREA GENERADORA	ACTIVIDAD GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ENVIADO POR	RECIBIDO POR	VEHÍCULO	PLACA VEHÍCULO	NOMBRE CONDUCTOR	VOLUMEN (Bbl)
20/12/2012	0382	11:00	ACACIAS	MTO P3	LODO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SRP 827	SIMEON MACHUCA	80
20/12/2012	0383	15:00	ACACIAS	MTO P3	C. SOLIDO	ISMAEL GAMARRA	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 505	DIEGO RODRIGUEZ	80
20/12/2012	0384	11:00	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
20/12/2012	0385	15:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
20/12/2012	0386	11:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
20/12/2012	0387	15:40	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
20/12/2012	0388	13:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	220
20/12/2012	0389	12:20	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
20/12/2012	0390	17:00	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
20/102/12	0391	09:00	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
20/102/12	0392	11:30	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	SMH 874	FRANCISCO CLAVIJO	80
21/12/2012	0393	11:00	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SVD 292	DUBAN VELASQUEZ	220
21/12/2012	0394	12:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	USD 488	JUAN FRANCISCO JULIO	220
21/12/2012	0395	16:30	CHICHIMENE	MTO P3	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SRO 600	WILFREDO MORENO	220
21/12/2012	0396	12:40	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 511	CARLOS MONCALEANO	80
21/12/2012	0397	13:40	ACACIAS	TTO RESIDUOS	C.SOLIDO	WILSON SERRATO	JUAN ALMEIRA	VOLQUETA	TFW 424	ALEXANDER GUTIERREZ	80
21/12/2012	0398	14:10	CHICHIMENE	API	LODO	WILSON QUINTERO	JUAN ALMEIRA	CARROTANQUE	SXU 506	JONH MARTINEZ	190

202
2014

203
295

UNION TEMPORAL VARICHEM ECODING



El material ha sido recibido en el área para su posterior tratamiento y disposición final, dando cumplimiento a las exigencias para el proceso establecidas en la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.011.1781 expedida el 09 de Noviembre de 2011 por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, CORMACARENA.

La presente acta se expide como constancia del recibo para tratamiento y disposición final a los 16 días del mes de Enero de 2013 en dos (2) originales del mismo valor y tenor probatorio.

JAIME ALBERTO HERRERA DIAZ

Representante Legal

Unión Temporal Varichem - Ecoding

Bogotá, D. C. Enero de 2013

Ingeniero

ALEJANDRO BEDOYA

VARICHEM COLOMBIA

Calle 87 No. 15-23- Parque 87 Oficina 301-401

Bogotá D.C

Ref: Entrega de informe 274-13-VAR

Cordial saludo

Por medio de la presente se hace entrega del informe en una copia magnética y una copia en físico correspondiente al monitoreo de caracterización fisicoquímica del Caño San Luis-Contingencia- realizada en Enero de 2013.

Cualquier duda al respecto estaremos atentos a responderle.

Cordialmente,

P.P. *Judy Marcelo González B.*
Andrea Paola Hernández G.
Ingeniera de Proyectos

Claudia Calderón
Claudia Calderón
Directora de Proyectos

205
297

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
CAÑO SAN LUIS
ENERO 2013**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1. Parámetros Físicoquímicos	3
3.2. Parámetros Orgánicos	10
4. DESARROLLO EXPERIMENTAL	15
4.1. INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA	15
4.1.1. Equipos De Laboratorio	15
4.1.2. Equipos de Campo	15
4.1.3. Reactivos y Materiales	15
4.1.4. Recipientes	15
4.2. PROTOCOLO DE LIMPIEZA	16
4.2.1. Recipientes de muestras	16
4.2.2. Recipientes para determinación de parámetros orgánicos	16
4.2.3. Preservación, almacenamiento y envío de muestras	16
4.3. Análisis De Laboratorio	17
5. TIPO Y CARACTERIZACIÓN DEL MONITOREO	19
5.1. Selección del sitio de muestreo	19
5.1.1. Caño San Luis	19
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	21
6.1. Contingencia caño San Luis	21
6.1.1. Caño San Luis	25
7. CONCLUSIONES.	31
8. BIBLIOGRAFÍA	32

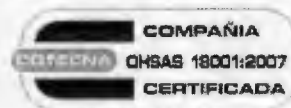
206
298



ANEXO 1: REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

ANEXO 2: ACREDITACIÓN POR EL IDEAM

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



1. INTRODUCCIÓN

El presente informe relaciona los datos obtenidos de la contingencia realizada el mes de Enero de 2013 para el análisis de la calidad de las aguas superficiales y aguas subterráneas del Caño San Luis correspondiente a la empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S, , en jurisdicción del municipio de Acacias departamento del Meta; con el fin de evaluar los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos respecto a la normatividad ambiental vigente establecida en el decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura en los artículos 38, 39 y 40 el cual indica los límites máximos para consumo humano, doméstico y agrícola.

En la recolección de las muestras y análisis del laboratorio se tuvo en cuenta las metodologías definidas en el "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 22ª edición, 2012 y en el "U.S. EPA", además se utilizó un programa de aseguramiento de la calidad en el muestreo y el análisis de campo para correlacionar las condiciones del entorno con el comportamiento del recurso en un momento dado, curvas de calibración y certificados de calibración de equipos del laboratorio.

2. OBJETIVOS

General

- Evaluar la calidad fisicoquímica de la contingencia del agua superficial y subterránea, mediante monitoreos realizados en el mes de Enero de 2013, para así poder identificar la afectación o no sobre estos ecosistemas.

Específicos

- Realizar la caracterización fisicoquímica del caño San Luis en los puntos establecidos de la contingencia que se presentó en el mes de Enero de 2013.
- Evaluar la calidad del agua correspondiente a los cuerpos de agua superficial y subterránea mencionados teniendo en cuenta los límites establecidos en los artículos 38, 39 y 40 del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura.

3. MARCO TEÓRICO

Los criterios de la calidad del agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes que, si no son excedidos, permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones "in situ" sobre la respuesta de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un período de tiempo específico. (NAS, 1979).

A fin de establecer la calidad del agua en la presente caracterización se evalúan los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos y bacteriológicos que se discutirán a continuación a manera de marco teórico.

3.1. Parámetros Fisicoquímicos

Temperatura

La determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de oxígeno disuelto, la actividad biológica y el valor de la saturación con carbonato de calcio se relacionan con la temperatura. En estudios de polución de ríos, estudios limnológicos y en la identificación de la fuente de suministro en pozos, la temperatura es un dato necesario. (Romero 2009).

La temperatura de un agua potable debería ser inferior en verano y superior en invierno a la temperatura del aire. Para que el agua potable sea refrescante, su temperatura debe situarse entre los 8 y 15°C; entre 20 y 25°C, apaga mal la sed. La OMS no recomienda ningún valor. Prácticamente, la temperatura del agua no tiene incidencia directa sobre la salud del hombre. Sin embargo, una elevada temperatura (superior a 20°C) favorece el desarrollo de microorganismos en las canalizaciones al mismo tiempo que puede intensificar los olores y los sabores. Por el contrario, una temperatura inferior a 10°C retrasa las reacciones químicas en los distintos tratamientos de las aguas. (Rodier 2009).

Las aguas subterráneas, cuya temperatura en el curso de las estaciones es de unos 12 a 15°C, son obviamente menos sensibles a las variaciones de temperatura que las aguas superficiales cuya temperatura varía de 2 a 30°C; presentan la ventaja de llegar a la red de distribución a una temperatura más baja pero pueden recalentarse más tarde en la red. Por lo que se refiere a los vertimientos de aguas calientes, es bastante impropio hablar de "contaminación" térmica ya que se trata más bien de una "molestia" por recalentamiento y

es necesario distinguir los efectos físicos, fisicoquímicos y biológicos. La subida de temperatura se acompaña de una modificación de la densidad que disminuye cuando la temperatura aumenta; una reducción de la viscosidad; un aumento de la tensión de vapor saturante en la superficie (evaporación), y una disminución de la solubilidad de los gases (oxígeno). Algunos de estos efectos pueden tener una acción beneficiosa; así, por ejemplo, el aumento de la temperatura favorece la autodepuración y aumenta la velocidad de sedimentación, lo que puede presentar un interés en las estaciones de depuración. (Rodier 2009).

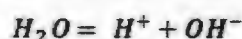
El efecto catalítico de las enzimas, función de la temperatura, pasa por un máximo entre 33°C y 35°C. Pero todas estas reacciones consumen oxígeno; si la temperatura aumenta, el contenido de oxígeno disuelto disminuye y entonces puede aparecer sulfuro de hidrogeno, metano, cadenas parcialmente oxidadas, que producen olores y gustos desagradables. En los circuitos de aguas calientes, el crecimiento de algunos microorganismos se ve favorecido por una elevada temperatura (superior a 30°C). Entre los microorganismos patógenos oportunistas que se desarrollan en biopelículas que se adhieren sobre la pared interna de las canalizaciones se encuentran la legionela (*Legionella pneumophila*), implicada en numerosos episodios de contaminación en las redes y en epidemias de Legionelosis. (Rodier 2009).

La fuente principal de molestia térmica para el agua superficial está constituida por las centrales térmicas (70 al 80%), el resto está ligado a la metalurgia, a las industrias químicas y alimentarias, etc. La valoración del calentamiento de un río por un vertido térmico es bastante compleja y función de los intercambios entre el río y el aire y de las diluciones en el río y sus afluentes. En el curso del día, los intercambios con la atmósfera son función de la hora y las condiciones meteorológicas. Todos estos fenómenos presentan un carácter aleatorio: para el estudio de un proyecto, la estimación de la dispersión térmica puede basarse en modelos matemáticos para el establecimiento del balance de energía en un estanque. Por otra parte, en el medio acuático de dispersión del vertido, los incrementos de temperatura superiores a 4°C pueden ser nocivos para los peces y favorecer la mortalidad de algunas especies y el desarrollo de algunas otras. (Rodier 2009).

pH

El termino pH es una forma de expresar la concentración del ion hidrogeno o, más exactamente, la actividad del ion hidrogeno (H^+). En general se usa para expresar la intensidad de la condición acida o alcalina de una solución, sin que esto quiera decir que mida la acidez total o la alcalinidad total. (Romero 2009).

La disociación iónica del agua puede representarse por el equilibrio:



Su constante de disociación será:

$$K_i = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

En agua pura la magnitud de su ionización es muy pequeña. Para el equilibrio solo están presentes 10^{-7} moles/L de H^+ y de OH^- , lo cual permite suponer que la actividad o concentración del agua es esencialmente constante; así la ecuación anterior se convierte en:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

La constante K_w es conocida como la constante de ionización del agua y su valor debe satisfacerse en cualquier solución acuosa. Por tanto cuando se añade un ácido al agua, este se ioniza en ella, aumentando la concentración de iones H^+ ; consecuentemente, debe disminuir la concentración de iones OH^- para que K_w se mantenga constante. Es importante recordar que en ningún caso la concentración de ion H^+ o de ion OH^- puede reducirse a cero, no importa lo acida o básica que sea la solución. (Romero 2009).

El pH se define como el logaritmo del inverso de la concentración del ion hidrogeno, o sea:

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]}$$

$$pH = -\log[H^+]$$

Dureza Total

La dureza o grado hidrométrico de un agua corresponde a la suma de las concentraciones de cationes metálicos a excepción de la de los metales alcalinos y del ion hidrogeno. En la mayoría de los casos la dureza se debe principalmente a los iones calcio y magnesio a los que se añaden algunas veces los iones hierro, aluminio, manganeso y estroncio. (Rodier 2009).

Como aguas duras se consideran aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma y producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores y calderas y otras unidades en las cuales se incrementa la temperatura del agua. Desde el punto de vista sanitario, las aguas duras son tan satisfactorias para el consumo humano como las aguas blandas. La dureza se expresa en mg/L como CaCO_3 . (Romero 2009).

En términos de dureza, las aguas pueden clasificarse así:

TABLA 1. Clasificación de las aguas según dureza

DUREZA	CLASIFICACIÓN
0 – 75 mg/L	Blanda
75 – 150 mg/L	Moderadamente dura
150 – 300 mg/L	Dura
>300 mg/L	Muy dura

FUENTE: Calidad del agua. (Romero 2009).

Salvo excepciones muy particulares, la dureza tiene un carácter natural relacionado con la lixiviación de los terrenos atravesados y corresponde al contenido de calcio y magnesio. Las aguas procedentes de terrenos calcáreos y sobre todo de terrenos selenitosos pueden tener durezas muy elevadas susceptibles de alcanzar 1g/L de CaCO_3 . Por el contrario, las aguas procedentes de terrenos cristalinos, metamórficos o esquistos tendrán durezas muy bajas. Las aguas superficiales, en general más ricas en ácido carbónico y en oxígeno disuelto que las aguas subterráneas, tienen una dureza menos elevada que estas últimas. Por lo que se refiere a la vida acuática, las aguas duras (más de 150 mg/L CaCO_3) pueden obstruir el desarrollo de la cobertura biológica de las aguas. Por el contrario, un agua blanda puede dificultar el desarrollo de los moluscos y crustáceos. (Rodier 2009).

En la mayor parte de las aguas se considera que la dureza total es aproximadamente igual a la dureza producida por los iones calcio y magnesio, es decir:

$$\text{Dureza total} = \text{dureza por Ca} + \text{dureza por Mg}$$

Dureza carbonácea. En aguas naturales, los bicarbonatos son la principal forma de alcalinidad; por tanto, la parte de la dureza total químicamente equivalente a los bicarbonatos presentes en el agua es considerada como la dureza carbonácea, es decir:

$$\text{Alcalinidad (mg/L)} = \text{dureza carbonácea (mg/L)}$$

Pueden presentarse dos casos:

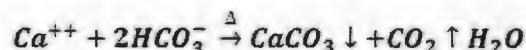
- Cuando la alcalinidad es menor que la dureza total; entonces,

$$\text{Dureza carbonácea (mg/L)} = \text{alcalinidad (mg/L)}$$

- Cuando la alcalinidad es mayor o igual a la dureza total; entonces,

$$\text{Dureza carbonácea (mg/L)} = \text{dureza total (mg/L)}$$

La dureza carbonácea se conoce también como "dureza temporal" o "no permanente" porque desaparece cuando se hierva el agua, o sea, que puede precipitarse mediante ebullición prolongada. Esto se produce porque los bicarbonatos sirven como fuente de iones carbonato para precipitar Ca^{++} como CaCO_3 , a temperaturas elevadas, lo cual sucede en calderas. (Romero 2009).



La precipitación de la dureza carbonácea produce una incrustación o depósito suave que puede removerse fácilmente mediante soplado y agua a presión.

Dureza no carbonácea. Se considera no carbonácea toda dureza que no esté químicamente relacionada con los bicarbonatos. Es decir:

$$\text{Dureza no carbonácea} = \text{Dureza total} - \text{alcalinidad}$$

La dureza no carbonácea incluye principalmente sulfatos, cloruros y nitratos de calcio y magnesio. La evaporación de aguas que contienen estos iones produce la cristalización de compuestos como el sulfato de calcio, que forman una incrustación dura y frágil en las

paredes y tubos de calderas y calentadores. La incrustación ocasiona una pérdida en la conductividad del calor y da como resultado un mayor consumo de combustible por libra de vapor obtenido. Además, la producción súbita de grandes volúmenes de vapor, cuando las incrustaciones gruesas se rompen y el agua entra en contacto con las superficies de metal recalentado, puede ocasionar explosiones. (Romero 2009).

La turbiedad es el grado en que el agua interfiere con la transmisión de la luz a través de ella; por este motivo, la luz es reemitida y no transmitida a través de la suspensión. Normalmente, los ecosistemas acuáticos tropicales, especialmente ríos y embalses de bajas alturas sobre el nivel del mar, son muy turbios por el arrastre de materiales, propiciado por la alta lixiviación que se da en estas regiones. (Roldan 2008)

Aniones no metálicos

Los cuerpos de agua debe contener una cierta cantidad de aniones no metálicos, útiles para la eutrofización controlada de los ecosistemas aledaños y el aporte de energía a los procesos biológicos, muchos de estos aniones, al aumentar su concentración tienden a modificar las características del agua, creando complejos nocivos para los sistemas eucariotas y modificando la sostenibilidad de los nichos. En cuanto a las contaminaciones producto de procesos industriales, en indispensable analizar la cantidad de aniones no metálicos activados, los cuales pueden causar un coeficiente de incrustación alto y asimismo una conductividad elevada, a continuación se presentan las características de dichos aniones

TABLA 2. Características de los aniones no metálicos en aguas.

Anión	Parámetro	Características
Cl ⁻	Cloruros	Su presencia en aguas superficiales es indicador de salinidad, en las matricez, obedece, a la absortividad de suelos calcáreos, y adición de sales para control de contaminantes como tratamiento primario.
SO ₄ ²⁻	Sulfatos	Se encuentran en las aguas naturales en un amplio intervalo de concentraciones que depende directamente del tipo de actividad que se desarrolle aledaño que repercute de alguna manera o genere algún tipo de vertimiento. Son comunes en Aguas Industriales debidos al control del pH y el uso como sales de actividad en producciones poliméricas y de carbohidratos, su contenido en AI, las hace un agente corrosivo.

FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

Iones Metálicos

TABLA 3. Iones Metálicos

ION	PARAMETRO	CARACTERISTICAS
As⁺⁵	Arsénico	Su presencia en aguas obedece a contaminaciones de carácter antrópico o bien a la presencia en los orígenes de la matriz de minerales en estado de oxidación alto, se considera altamente toxico y venenosos en concentraciones superiores a los 0,05 mg/L.
Ba⁺²	Bario	Es un oligoelemento metálico presenta en varios minerales de roca ígnea, tiende a presentarse en isotopos radioactivos, tornándose venenoso a sus ambientes, su presencia es abundante en aguas que nacen y permanecen estacionarias. Su toxicidad está regulada en aguas hasta 1 mg/L.
Cd⁺²	Cadmio	Elemento químico relativamente raro, símbolo Cd, tiene relación estrecha con el zinc, con el que se encuentra asociado en la naturaleza. Presenta propiedades químicas intermedias entre las del zinc metálico en soluciones ácidas de sulfato. El cadmio es divalente en todos sus compuestos estables y su ion es incoloro. Fácilmente soluble en sus estados minerales.
Ca⁺²	Calcio	Como catión alcalinotérreo, es normal encontrarlo en aguas que provengan de ambientes con altas mineralizaciones, aunque tiene tendencia a formar complejos oxidantes y precipitarse, su presencia no genera mayores trastornos en consumidos, más si en tuberías, en las que se generan incrustaciones y mineralización a flujos elevados con cavitaciones irreparables.
Hg⁺²	Mercurio	El mercurio es un metal de características efluentes, capaz de filtrarse por desechos industriales fácilmente en aguas subterráneas, se presenta en variados usos industriales como estabilizante de aleaciones, presenta una alta toxicidad para los organismos eucariotas, se recomienda en aguas no supere concentraciones de 0,002 mg/L.

FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

Nitrógeno Amoniacal

El nitrógeno amoniacal se encuentra a menudo en las aguas y se manifiesta por lo general en un proceso de degradación incompleta de la materia orgánica. Rio abajo, tras los focos de contaminación, se encuentran a menudo contenidos de 0,5 mg/L a 1 mg/L aproximadamente, mientras que el contenido en nitritos y nitratos es escaso. Más abajo, el contenido de nitrógeno amoniacal disminuye y el de los nitritos y después el de los nitratos aumentan. En general, el amoníaco se transforma con rapidez por oxidación en nitritos y nitratos.

El nitrógeno amoniacal de las aguas superficiales puede tener por origen la materia vegetal de los cursos de agua, la materia orgánica animal o humana (el hombre elimina de 15 a 30 g de urea al día), los vertidos industriales, los abonos, etc.

Las aguas residuales después de tratarse contienen habitualmente amoníaco cuyo contenido varía según el método adoptado y que contribuye al consumo de oxígeno disuelto en el agua. Las aguas profundas también pueden cargarse de amoníaco por la reducción de los nitratos bajo la acción de las bacterias autótrofas o por los iones ferrosos. La oxidación biológica del amoníaco puede desarrollar zonas anaerobias en algunas partes de las redes de distribución y conllevar un gusto desagradable, así como causar corrosión de los conductos. El amoníaco también presenta el inconveniente de requerir un aumento del consumo de cloro en la desinfección y producir compuestos organoclorados indeseables. (Rodier 2009).

3.2. Parámetros Orgánicos

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Es un parámetro analítico de contaminación que mide el contenido de materia orgánica en una muestra de agua mediante oxidación química. Representa el contenido de materia orgánica total de la muestra, oxidable por dicromato de potasio en solución ácida. El resultado se obtiene más rápidamente que el de la DBO₅ y no está sujeto a tantas variaciones pues, con pocas excepciones, todos los compuestos orgánicos pueden ser oxidados hasta CO₂ y agua por la acción de agentes oxidantes fuertes bajo condiciones ácidas. (Roldan 2008)

Durante la determinación de la DQO, la materia orgánica se convierte en dióxido de carbono y agua, sin importar que tan asimilable biológicamente sea la sustancia. Por ejemplo la glucosa y la lignina son oxidadas completamente. Como resultado, los valores de la demanda química de oxígeno (DQO) son mayores que los valores de la DBO₅ y la diferencia puede ser mucho mayor cuando se presentan cantidades significativas de materia orgánica resistente, como ocurre en el caso de los desechos de pulpa de madera, a causa de su alto contenido de lignina. (Roldan 2008)

La presencia de iones cloruro de fuerte concentración puede conducir a una sobreevaluación de la DQO. Es importante eliminar esta interferencia por adición de sulfato de mercurio que conduce a la formación de cloromercuriato, soluble y poco oxidable. (Rodier 2009)

277
- 25
309

Grasas y Aceites

Se entiende por grasas y aceites el conjunto de sustancias pobremente solubles que se separan de la porción acuosa y flotan formando natas, películas y capas iridiscentes sobre el agua, muy ofensivas estéticamente. En aguas residuales los aceites, las grasas y las ceras son los principales lípidos de importancia. El parámetro grasas y aceites incluye los ésteres de ácidos grasos de cadena larga, compuestos con cadenas largas de hidrocarburos, comúnmente con un grupo ácido carboxílico en un extremo; materiales solubles en solventes orgánicos, pero muy insolubles en agua debido a la estructura larga hidrofóbica del hidrocarburo. Estos compuestos sirven como alimentos para las bacterias, puesto que pueden ser hidrolizados en los ácidos grasos y alcoholes correspondientes. (Romero 2009).

Las grasas y aceites son muy complicadas de transportar en las tuberías de alcantarillado, reducen la capacidad de flujo de los conductos, son difíciles de atacar biológicamente y generalmente se requiere su remoción en plantas de pre-tratamiento. En plantas convencionales de tratamiento, las grasas pueden permanecer en el efluente primario en forma emulsificada. A pesar de la destrucción de los agentes emulsificantes por el tratamiento biológico secundario, la grasa no utilizada se separa del agua y flota en los tanques de sedimentación secundaria. (Romero 2009).

En aguas naturales, la presencia de grasas inhibe el paso de la luz y del oxígeno disuelto en el agua, además, de que se adhieren a las branquias de los peces. (Sierra 2011).

La mayoría de estos productos son insolubles en agua pero pueden existir bajo forma emulsionada o saponificada. La presencia de hidrocarburo puede dar un aspecto irisado al agua así como un sabor y olor particulares. Contenidos superiores a 500 mg/L son susceptibles de provocar un ataque al hormigón por los ácidos grasos libres y perjudicar la explotación de las estaciones de tratamiento. (Rodier 2009).

Hidrocarburos Totales

Los petróleos brutos son de una gran complejidad y están formados por tres grandes categorías de compuestos:

- Los hidrocarburos saturados o alcanos.
- Los hidrocarburos aromáticos.
- Los hidrocarburos pesados (compuestos aromáticos de alto peso molecular que contienen heteroátomos como azufre, oxígeno o nitrógeno. (Rodier 2009).

Después de 24 horas en la superficie del agua, el petróleo bruto ha perdido prácticamente por evaporación todos los hidrocarburos que tenían un número de átomos de carbono inferior a 14, lo que corresponde en realidad a una destilación conducida a 280°C. Aparte de la evaporación y algunos procesos de disolución, los productos derivados del petróleo sufren degradaciones químicas y bacterianas. (Rodier 2009).

El enorme consumo de los derivados petrolíferos hace que se transporten grandes cantidades en cisternas o través de oleoductos. Por otra parte, los almacenamientos de productos brutos o refinados son cada vez más numerosos e incrementan sus posibilidades gracias a la utilización de cavidades subterráneas. Es evidente que las pérdidas en las transferencias y las fugas de los depósitos pueden conducir a la dispersión en superficie o en el suelo de cantidades importantes. Ciertamente, algunos de estos hidrocarburos son bastante volátiles y se dispersan con facilidad, pero aquellos cuyo punto de ebullición es más elevado son estables y pueden contaminar las aguas a gran distancia. No obstante las pérdidas durante las operaciones de transporte no superan, hasta ahora, un 0,001% de las cantidades transportadas. (Rodier 2009).

Los hidrocarburos encontrados en las aguas también pueden proceder de otras fuentes: efluentes de las fábricas de gas, la petroquímica, los talleres de mecánica, humos de chimeneas, asfaltado de carreteras, etcétera. (Rodier 2009).

TABLA 4. Umbrales de olor de los distintos productos derivados del petróleo (mg/L)

CRITERIO	RANGO
Petróleo bruto	0,1 – 0,5
Petróleo refinado	1 – 2
Queroseno desodorizado	0,082
Gasolina comercial	0,005
Gasolina (con aditivos)	0,00005
Gasóleo	0,22 a 0,5
Fuel	0,3 a 0,6
Lubricantes	0,5 a 25
Aceite de motor	1

FUENTE: Análisis del agua. (Rodier. 2009).

Además, algunos hidrocarburos policíclicos pueden tener un origen natural: suelos de los bosques de abetos rojos y hayas en torno a lagos, fitoplancton, filtraciones submarinas (agua de mar). (Rodier 2009).

En general, los derivados del petróleo no tienen una elevada toxicidad. Se precisa una absorción de varias decenas de mililitros para desencadenar irritaciones digestivas, trastornos neurológicos por afinidad con los lípidos o ataque renal. Por el contrario, los aditivos son mucho más tóxicos. El inconveniente principal es que desarrollan olores y

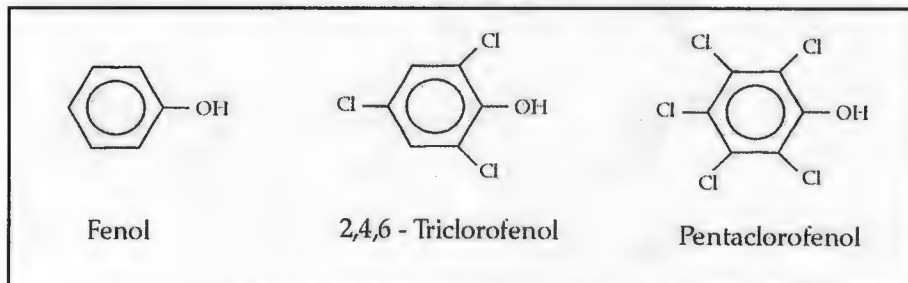
sabores desagradables, lo que permite detectar con rapidez las contaminaciones. Como la mayoría de estos productos son débilmente oxidables y aun perceptibles en diluciones de 1 parte por mil millones, los acuíferos de agua subterránea contaminadas serán inutilizables durante muchos años. Las películas aceitosas y a veces coloreadas disminuyen la capacidad de re-oxigenación del agua y cubren los floculados, obstruyendo operaciones de coagulación y filtración en las estaciones de purificación. (Rodier 2009).

En el agua de mar, estos productos tienen una biodegradabilidad no desdeñable del orden de 1 mg/L al día. El petróleo bruto sería menos tóxico que el petróleo refinado; sin embargo, la contaminación afecta a toda la cadena alimentaria independientemente de que el gusto desarrollado en los productos pesqueros los vuelve impropios para el consumo. La lucha contra la contaminación marina (naufragios, fugas, desagües) utiliza sobre todo medios físicos (presas flotantes, bombeos) o fisicoquímicos (absorbentes sólidos, emulgentes, detergentes no iónicos, etc.). Sin embargo, el arrastre por los fondos de hidrocarburos atrapados puede desarrollar alteraciones en la fauna béntica; así mismo, la dispersión puede empeorar las consecuencias sobre la vida marina. Desde el punto de vista industrial, se ha puesto de manifiesto que los hidrocarburos podían conllevar la corrosión de los circuitos de vapor. (Rodier 2009).

Fenoles

Los fenoles, por su nombre y por su fórmula, son alcoholes aromáticos con un grupo hidroxilo (-OH) unido directamente a un átomo de carbono de un anillo bencénico, o sea son derivados del benceno con un grupo hidroxilo; son germicidas. El fenol se considera el alcohol aromático más sencillo, que tiene por fórmula molecular C_6H_5OH ; se conoce como ácido carbólico o hidroxibenceno, se ioniza en agua como ácido y exhibe las características de un ácido. Es un residuo común en la industria del petróleo, del carbón y otras aguas residuales; también se lo ha encontrado en algunas aguas crudas y en lixiviados de rellenos sanitarios. Los fenoles pueden producir con el cloro problemas de sabor de aguas potables y en concentraciones altas pueden ser perjudiciales para la salud humana; su presencia es más común en alimentos que en aguas. El pentaclorofenol se emplea mucho para preservar maderas y se encuentra en aguas naturales, aguas residuales y esorrentía superficial. (Romero 2009).

FIGURA 1. Fenoles



FUENTE: Calidad del agua. (Romero. 2009).

La presencia de fenoles en aguas naturales tiene por origen las contaminaciones industriales (fabricas químicas, coquerías, industria papelera, refinerías, petroquímica, polímeros, etc.) Estos productos que se oxidan débilmente, se fijan poco y se filtran con facilidad. La descomposición de productos vegetales, como la lignina, así como las aguas residuales industriales de la celulosa pueden propagar la emisión de productos fenólicos. Estas sustancias también pueden aparecer por degradación de los productos fitosanitarios (pesticidas, fungicidas, herbicidas, etc.). En definitiva, de una manera más limitada, puede tratarse de contaminación humana. En efecto, la cantidad de derivados hidroxilados desechados a diario por el organismo humano se evalúa en 200 a 300 mg. (Rodier 2009).

4. DESARROLLO EXPERIMENTAL

4.1. INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA

Los equipos y materiales utilizados en el presente estudio se relacionan a continuación.

4.1.1. Equipos De Laboratorio

- Espectrómetro Infrarrojo Buck 400 para determinación de grasas y aceites e hidrocarburos.
- Balanza analítica Mettler Toledo
- Rotavaporador Heidolph V-60.
- Equipo térmico.
- Bomba de vacío General Electric D-8A.

4.1.2. Equipos de Campo

- Equipo multiparámetros HACH.

4.1.3. Reactivos y Materiales

- Viales de 40 mL con septa de silicona y recubrimiento de teflón.
- Equipo de vidriería de calibración tipo A.
- Estándares analíticos para las diferentes curvas de calibración
- Solventes grado analítico como cloroformo, cloruro de metileno, tetracloruro de carbono etc.

4.1.4. Recipientes

El material, tipo y capacidad de los recipientes que ANTEK S.A. utilizó en el presente monitoreo cumplen con los requerimientos de los protocolos analíticos establecidos por la U.S. EPA y los organismos de control ambiental de Colombia. Estos se describen a continuación:

- **Parámetros Fisicoquímicos Inorgánicos y Metales:** Envases plásticos de polietileno, color blanco, de 2 litros de capacidad.
- **Parámetros Fisicoquímicos Orgánicos:** Envases de vidrio, color ámbar de 1 litro de capacidad.

4.2. PROTOCOLO DE LIMPIEZA

4.2.1. Recipientes de muestras

- Lavado con detergente biodegradable.
- Enjuague con agua del grifo tres (3) veces.
- Enjuague con agua destilada tres (3) veces.
- Lavado con solución de ácido nítrico al 50%.
- Lavado con agua destilada, tres (3) veces.
- Chequeo del pH.

4.2.2. Recipientes para determinación de parámetros orgánicos

- Lavado con detergente biodegradable.
- Enjuague con agua del grifo tres (3) veces.
- Dejar en mezcla sulfocrómica toda la noche (o durante 8 horas aprox.)
- Enjuague con agua de grifo tres (3) veces.
- Enjuague con agua destilada
- Chequear pH
- Secar en estufa a 105°C
- Enjuagar con acetona
- Enjuagar con hexano
- Secar en estufa a 105 °C
- Almacenar en ambiente libre de vapores orgánicos

4.2.3. Preservación, almacenamiento y envío de muestras

En la siguiente tabla se correlacionan los parámetros analíticos con el tipo de recipiente, capacidad, preservantes y tiempo máximo que puede transcurrir entre la toma de la muestra y su análisis, de acuerdo con el "Standard Methods for examination of water and wastewater. 21st edition. 2012". Las muestras fueron refrigeradas y enviadas para su posterior análisis.

323
315

TABLA 5. Preservación de la muestra

PARÁMETROS	UNIDADES	VOLUMEN REQUERIDO de muestra (L)	RECIPIENTE	PRESERVANTE
TEMPERATURA	°C	-	P	IN SITU
pH	unidades	0,10	P	IN SITU
CLORUROS	mg/L	0,1	P	4°C
DUREZA TOTAL	mg/L	0,10	P	4°C H ₂ SO ₄ , pH < 2
SULFATOS	mg/L	0,1	P	4°C
FENOLES	mg/L	1,00	V	H ₃ PO ₄ , pH < 2
DQO	mg/L O ₂	0,10	V	H ₂ SO ₄ , pH<2
GRASAS Y ACEITES	mg/L	1,00	V	H ₂ SO ₄ , pH < 2
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	1,00	V	H ₂ SO ₄ , pH < 2
METALES	mg/L	2,50	P	HNO ₃ , pH < 2

FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013) (P: Plástico V: Vidrio)

4.3. Análisis De Laboratorio

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los métodos analíticos y aplicados en ANTEK S.A. para la evaluación de los distintos parámetros utilizados en el presente monitoreo y a través de todo el proyecto. Como parte del control de calidad llevado en ANTEK S.A. ha participado en ejercicios de intra e intercalibración como se muestra a continuación:

224
316

TABLA 6. Métodos Analíticos Aplicados en Muestras de Aguas

PARÁMETRO		DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO
Parámetros Físico-Químicas		
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	pH 4500 H + B Electrométrico	Se determina introduciendo el electrodo del potenciómetro en la muestra. Se utiliza un electrodo de vidrio combinado.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Temperatura 2550 B Termométrico	Se mide la temperatura ambiente y la de la muestra de agua, para lo cual se utiliza un termómetro con bulbo de mercurio convencional con escala en grados centígrados.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Grasas y aceites 5520 C Partición/Infrarrojo	La muestra se extrae con solvente orgánico y el extracto se mide al infrarrojo (IR) a 2800 cm ⁻¹ .
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Cloruros 4500 CL-B Argentométrico	100 ml de muestra son titulados con una solución de Nitrato de Plata en presencia de Cromato de Potasio como indicador.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Sulfatos 4500 SO ₄ - E Turbidimétrico	A 50 mL de muestra se adiciona solución buffer y 0.5 g de Cloruro de Bario, la suspensión es medida en un turbidímetro.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Fenoles 5530 B-D Destilación Fotométrico Directo	Una alícuota de la muestra de agua a pH ácido (1-2) se destila, el destilado se extrae con Cloruro de metileno o cloroformo. El extracto orgánico se hace reaccionar con ferrocianuro de potasio y 4-aminoantipirina y se lee al espectrofotómetro.
Parámetros: Metales		
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Magnesio 3500 mg Espectrometría A.A.	Se realiza la digestión ácida a 250 mL de muestra homogénea y se lee a 285.2 nm utilizando una llama de aire/acetileno, con una rendija de 0.5 nm
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Sodio 3500 Na Espectrometría A.A.	Se realiza la dilución de una muestra preservada y homogénea y se lee a 589 nm utilizando una llama de aire/acetileno, con una rendija de 0.5 nm
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Calcio 3500 Ca Espectrometría A.A.	Se realiza la dilución de una muestra preservada y homogénea y se lee a 422.7 nm utilizando una llama de aire/acetileno, con una rendija de 0.5 nm

FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

5. TIPO Y CARACTERIZACIÓN DEL MONITOREO

La metodología de recolección de las muestras, tipo de muestra, registros de campo, cadenas de custodia, análisis "in-situ", preservación, almacenamiento, envío de las muestras y demás procedimientos de garantía y control de calidad en el trabajo de campo y de laboratorio, se realizó como fue previamente establecido con el personal de VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. Adicionalmente ANTEK S.A. se basó en protocolos analíticos de U.S. EPA y de la AWWA (2012) y las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambiental establecidos.

5.1. Selección del sitio de muestreo

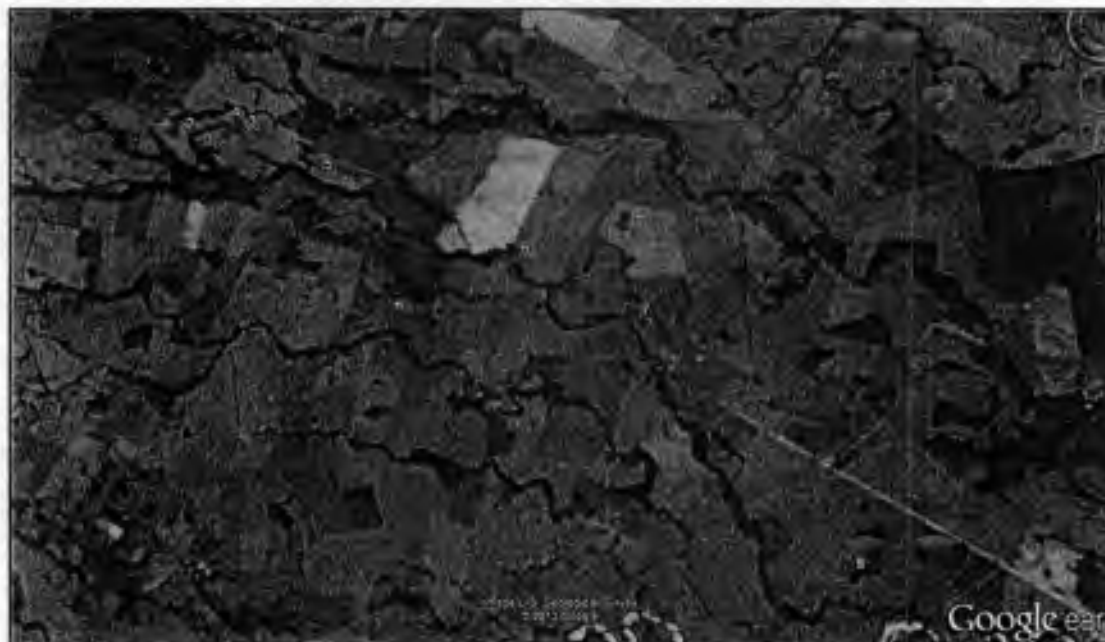
5.1.1. Caño San Luis

TABLA 7. Puntos de monitoreo Caño Sotero

No ANTEK	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS DATUM: WGS 84		COORDENADAS PLANAS ORIGEN: ESTE	
		N	W	N	E
322	(1) Punto de afectación caño San Luis	03°54'54,1"	73°36'58,7"	924689,731	1051222,354
323	(2) 500m aguas arriba del punto de afectación	03°54'55,0"	73°37'14,8"	924717,105	1050725,632
324	(3) 100m aguas abajo del punto de afectación	03°54'55,7"	73°36'56,4"	924738,918	1051293,285
325	(4) 500m aguas abajo del punto de afectación	03°54'53,4"	73°36'42,4"	924668,506	1051725,244
326	(5) 950m aguas abajo del punto de afectación	03°54'49,9"	73°36'29,1"	924561,224	1052135,628
327	(6) 2.8Km aguas abajo del punto de afectación finca el Botolón	03°54'17,8"	73°35'35,9"	923576,121	1053777,497
328	(7) 4Km aguas abajo punto de afectación finca Casa de Piedra	03°53'59,3"	73°35'00,6"	923008,478	1054866,902
329	(8) 6.9Km aguas abajo punto de afectación	03°52'43,6"	73°33'57,1"	920684,316	1056827,422
621	(9) Casa Azul	03°54'26,9"	73°35'02,44"	923856,251	1054809,637
623	Piezómetro 1	03°54'35,9"	73°36'57,3"	924130,696	1051265,854
624	Piezómetro 2	03°54'36,5"	73°36'59,9"	924149,083	1051185,629
625	Piezómetro 3	03°54'32,3"	73°37'01,6"	924020,040	1051133,252

FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

FIGURA 2. Ubicación puntos monitoreo



FUENTE: Google Earth, 2012

FIGURA 3. Ubicación puntos de monitoreo



FUENTE: Google Earth, 2012

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el Anexo 1 se presentan las tablas de resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en las aguas superficiales y subterráneas del caño San Luis correspondiente a la empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S, , en jurisdicción del municipio de Acacias departamento del Meta, y en el Anexo 2 se presenta el certificado de acreditación del laboratorio para la producción de información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales.

Los criterios de la calidad del agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes que si no son excedidos, permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones "in situ" sobre la respuesta de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un período de tiempo específico (NAS, 1979).

6.1. Contingencia caño San Luis

El monitoreo de las aguas superficiales se ejecutó en los siguientes puntos como se presentan en el registro fotográfico, se realizó la toma de muestras en nueve puntos de aguas superficiales y en tres puntos de aguas subterráneas.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo, en los puntos de monitoreo hay presencia de rocas, suelo arenoso y pastos cortos alrededor del punto 1, en el punto 2 se evidencio un bosque de galería y se observó material vegetal en descomposición, para el punto 3, se evidencio un lecho pedregoso y arenoso con material vegetal en descomposición, el punto 4 se evidencio material vegetal en descomposición, para el punto 5 de acuerdo al registro, hay presencia de biomasa en los alrededores del cuerpo hídrico, lodos naturales en el margen izquierdo, en el punto 6, 2,8Km aguas abajo del punto de afectación se evidencio presencia de vegetación flotante, el punto 7 se observó un lecho pedregoso, en el punto 8 el agua esta cristalina, se evidencio material vegetal en descomposición, no se presenta bosque de galería.

FOTOGRAFIA 1. Punto de afectación caño San Luis



FOTOGRAFIA 2. Punto de afectación caño San Luis (toma de muestras)



FOTOGRAFIA 3. 500m aguas arriba del punto de afectación



FOTOGRAFIA 4. 500m aguas arriba del punto de afectación (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 5. 100m aguas abajo del punto de afectación



FOTOGRAFIA 6. 100m aguas abajo del punto de afectación (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 7. 500m aguas abajo del punto de
afectación



FOTOGRAFIA 8. 500m aguas abajo del punto de
afectación (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 9. 950m aguas abajo del punto de
afectación



FOTOGRAFIA 10. 950m aguas abajo del punto de
afectación (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 11. 2.8km aguas abajo punto de
afectación finca el Botolón



FOTOGRAFIA 12. 2.8km aguas abajo punto de
afectación finca el Botolón (toma de muestra)



230
322

FOTOGRAFIA 13. 4Km aguas abajo punto de
afectación finca Casa de Piedra



FOTOGRAFIA 14. 4Km aguas abajo punto de
afectación finca Casa de Piedra (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 15. 6.9Km aguas abajo punto de
afectación



FOTOGRAFIA 16. 6.9Km aguas abajo punto de
afectación (toma de muestra)



FOTOGRAFIA 17. Casa Azul



FOTOGRAFIA 18. Casa Azul (toma de muestra)



FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com

A continuación se presenta el registro fotográfico de los puntos de aguas subterráneas:

FOTOGRAFIA 19. Piezómetro 1



FOTOGRAFIA 20. Piezómetro 2



FOTOGRAFIA 21. Piezómetro 3

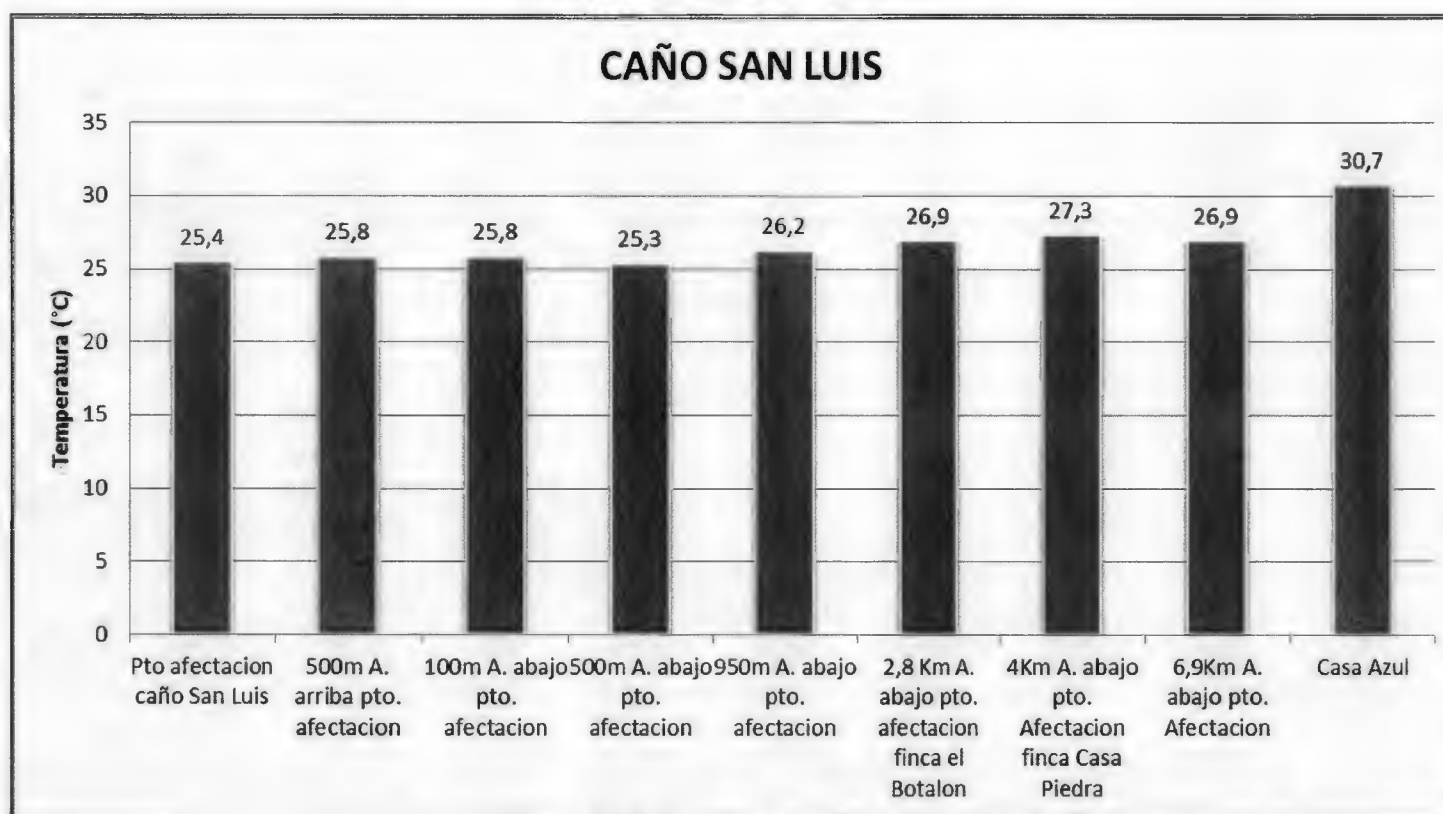


FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

6.1.1. Caño San Luis

La temperatura que se reportó en los puntos de monitoreo tuvo un promedio de 26,7 °C acorde con la temperatura de la zona, la máxima temperatura se reportó en el punto de Casa Azul (30,7 °C), y el punto mínimo 500m aguas abajo del punto de afectación se registraron 25,3 °C. La determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de oxígeno disuelto, la actividad biológica y el valor de la saturación con carbonato de calcio se relacionan con la temperatura.

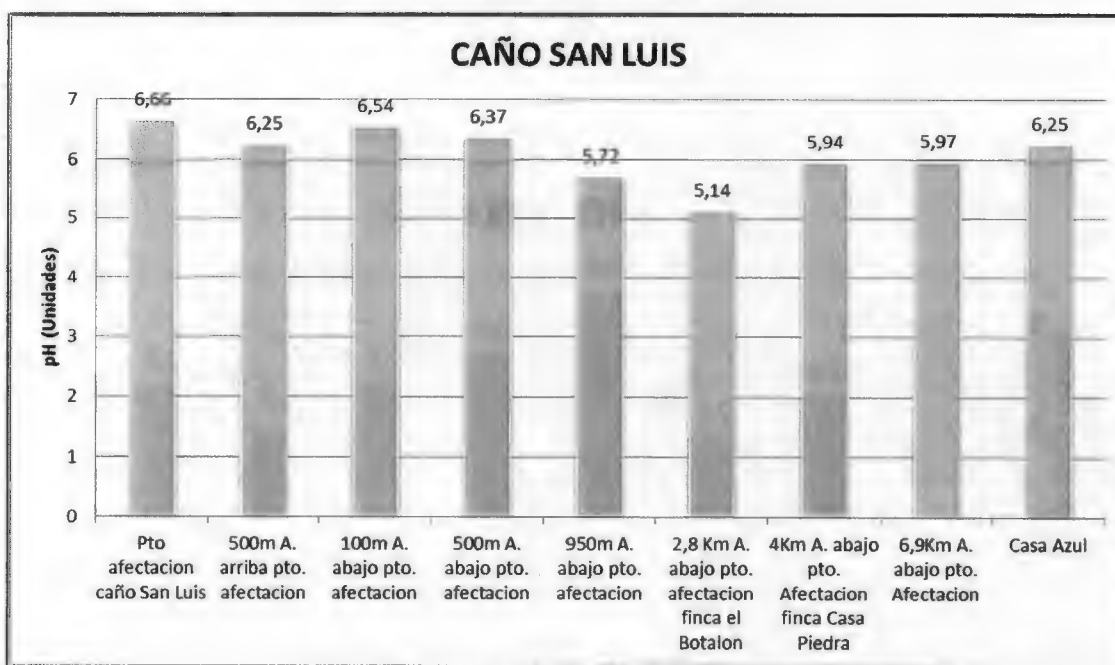
GRAFICA 1. Comportamiento temperatura



FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

El pH registró un valor promedio de 6,0 unidades, con una tendencia acida, estos valores posiblemente corresponden a la presencia de CO_2 que en el agua reacciona y produce ácido carbónico, también puede ser producida por ácidos húmicos y fulvicos que se producen por la descomposición de materia orgánica, que fue lo que se evidencio en el monitoreo realizados. El máximo valor se reportó en el punto de afectación (6,66 unidades) y valor mínimo a 2,8Km aguas abajo del punto de afectación.

GRAFICA 2. Comportamiento pH



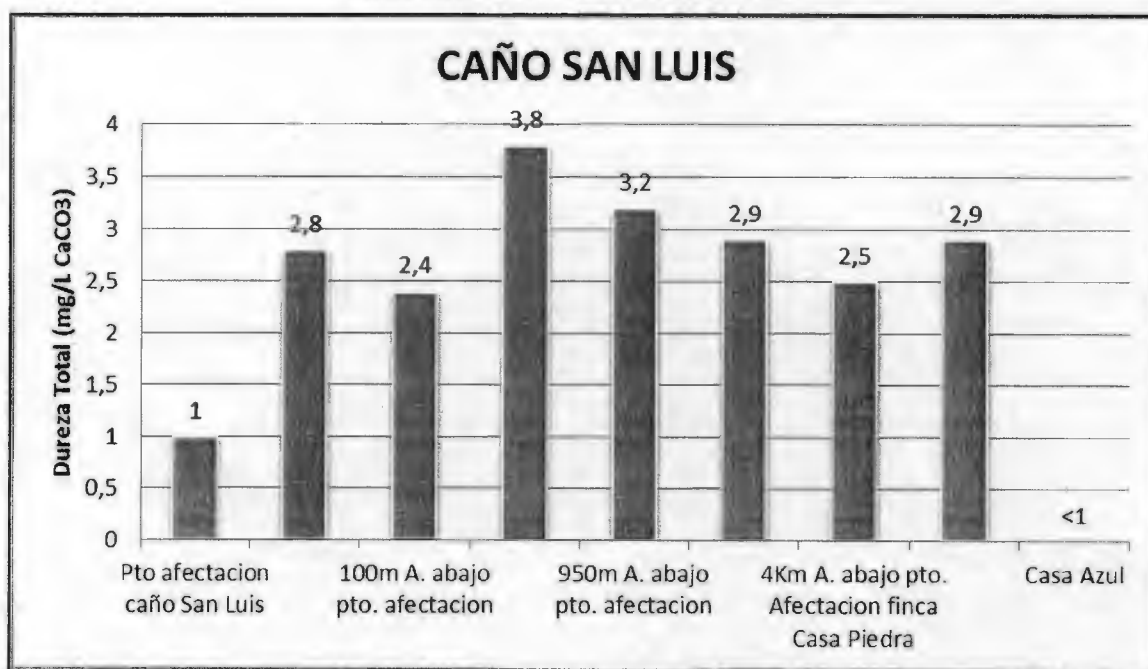
FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

La presencia de sales como cloruros y sulfatos, registraron en todos los puntos valores por debajo de la técnica analítica establecida en el laboratorio, lo cual indica poca presencia de estos compuestos en las aguas superficiales monitoreadas, de igual manera ocurre con el nitrógeno amoniacal, que reportó un límite inferior a la técnica de laboratorio ($<1 \text{ mg/L N-NH}_3$), las aguas superficiales con contenidos de nitrógeno amoniacal superior a 3 mg/L , pueden indicar contaminación de origen orgánico, y en caso de generarse descarga de este parámetro en cuerpos de agua superficial puede disminuir niveles de oxígeno, ya que la oxidación demanda mucho oxígeno, lo que perjudica las comunidades acuáticas.

Los cianuros en todos los puntos de monitoreo reportaron $<0,002$ mg/L CN cumpliendo con lo establecido en los artículos 38 y 39 del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura.

La dureza total reportó un promedio de 2,68 mg/L CaCO_3 en los primeros ocho puntos de monitoreo, ya que en el punto de Casa Azul se registró un valor por debajo de la técnica analítica de laboratorio, de acuerdo a la clasificación de las aguas según la dureza se puede establecer que es "blanda" (Romero, 2009), los valores de dureza en aguas superficiales se deben al lavado o lixiviación de los terrenos y rocas por donde atraviesa el cauce, lo que genera un arrastre de los iones que producen la dureza.

GRAFICA 3. Comportamiento dureza total

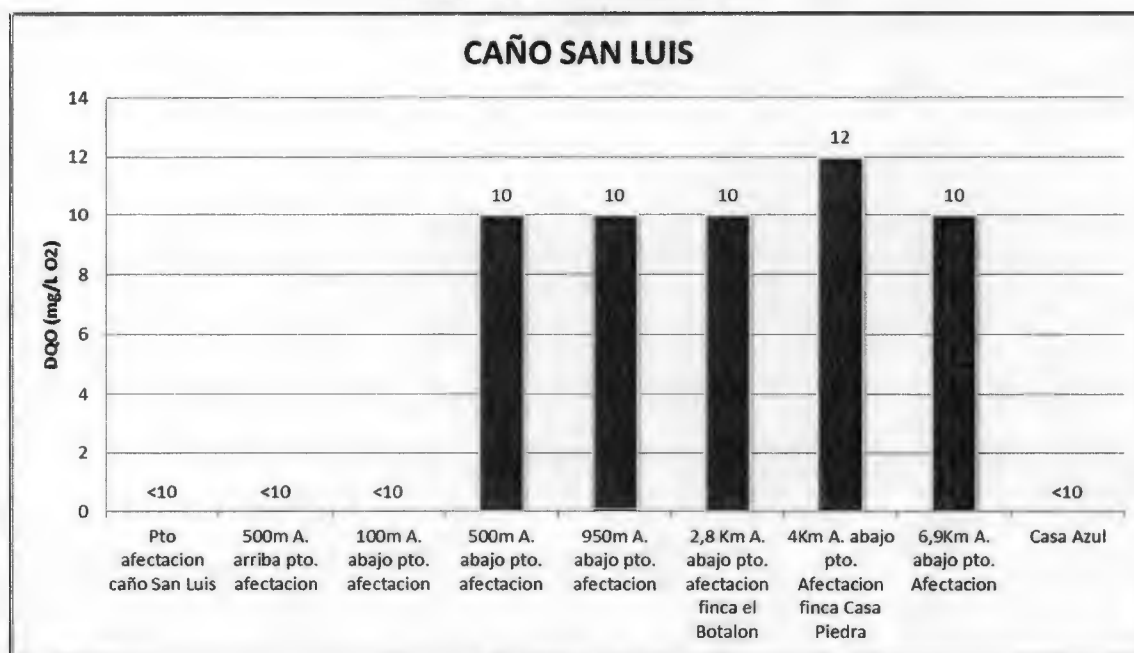


FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

Los fenoles totales reportaron valores por debajo del límite de la técnica establecida en el laboratorio, ($<0,002$ mg/L), sin reportar trazas en ningún punto de afectación durante el monitoreo realizado en la contingencia del caño San Luis, cumpliendo con los establecido en el decreto 1594 de 1984.

La DQO es un parámetro analítico de contaminación que mide el contenido de materia orgánica en una muestra de agua mediante oxidación química, las concentraciones que se registraron son mínimas y no alteran la calidad del agua, en algunos casos por debajo de 10 mg/L O₂.

GRAFICA 4. Comportamiento DQO



FUENTE: Antek S.A. (Enero, 2013)

Durante el periodo de monitoreo para los parámetros derivados del petróleo, no se encontraron trazas de hidrocarburos totales ni grasas y aceites en las aguas superficiales muestreadas en ninguno de sus punto ya que no superaron el límite de detección del equipo a nivel de laboratorio cuyos valores son de <0,5 mg/L para los hidrocarburos totales y las grasas y aceites, al reportar concentraciones significativas, al igual que las grasas, los hidrocarburos crean películas aceitosas que impiden reoxigenación.

Metales como el bario, calcio, cadmio, mercurio y arsénico reportaron concentraciones mínimas y en algunos casos por debajo del límite de la técnica analítica establecida en el laboratorio, en ninguno de los casos afecta la calidad del agua y cumple satisfactoriamente con los artículos 38, 39 y 40 del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura

Piezómetros

Para el piezómetro 1 se introdujo 5,5m el Bailer hasta una obstrucción, como resultado no contiene agua, el instrumento salió con barro color negro, en el piezómetro 2 se introdujo el Bailer 5,9m obteniendo que el piezómetro no contiene agua, el suelo no presenta vegetación, con un aspecto arcilloso y con grietas, finalmente el piezómetro 3, se introdujo el Bailer 4,9m hasta su tope obteniendo como resultado que el piezómetro no contiene agua, en este punto el suelo presenta pastos de color verde.

7. CONCLUSIONES.

- En la contingencia del caño San Luis el pH (potencial de hidrogeno) reportó un cumplimiento significativo, se encuentra dentro de los rangos permisibles en los artículos 38 y 40 del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura.
- De acuerdo al contenido de sales (cloruros y sulfatos), se evidencio que las concentraciones registradas están por debajo del límite de detección de la técnica analítica del laboratorio, lo cual indica que no hay afectación con respecto a estos parámetros en el cuerpo hídrico.
- La clasificación del agua según la dureza es "blanda" (Romero, 2009), al encontrarse un promedio en todos los puntos por debajo de 75 mg/L,
- El comportamiento del nitrógeno amoniacal en los puntos monitoreados reportó un valor por debajo del límite de detección de la técnica del laboratorio, cumpliendo con lo establecido en los artículos 38 y 39 del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura.
- La DQO reportó concentraciones mínimas que no afectan la calidad del agua, indicando que la contaminación por materia orgánica en este cuerpo hídrico en algunos puntos es nula.
- El contenido de grasas y aceites e hidrocarburos totales analizados a las aguas superficiales, no superaron el límite de detección del equipo a nivel de laboratorio cuyos valores corresponden a <0,5 mg/L, en ninguno de los puntos analizados, igualmente sucedió con los fenoles totales, reportaron valores que se encuentran por debajo de 0,002 mg/L, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.
- Los metales analizados registraron concentraciones por debajo del límite de detección de la técnica de laboratorio, y en otros casos concentraciones mínimas que cumplen con lo establecido en los artículos correspondientes del decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud y Ministerio de agricultura.

8. BIBLIOGRAFÍA

APHA, AWWA, WPCF. (2012). Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 22nd Ed.

GONZALEZ GLADYS (2012). Microbiología del agua, conceptos y aplicaciones. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Primera edición. Bogotá.

MORENO MARIA (2003). Toxicología ambiental, evaluación de riesgo para la salud humana. Editorial Mc Graw Hill. Primera edición. Madrid.

RAMÍREZ, A y VIÑA, G. (1998). Limnología Colombiana: Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Bogotá.

RIGOLA MIGUEL (1999). Tratamiento de aguas industriales. Aguas de proceso y residuales. Alfaomega. Barcelona.

RODIER JEAN (2009). Análisis del agua. Ediciones Omega. Novena edición. Barcelona.

ROMERO JAIRO (2009). Calidad del agua. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Tercera edición. Bogotá.

ROLDAN GABRIEL (2008). Fundamentos de limnología neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda edición. Medellín.

SIERRA CARLOS (2011). Calidad del agua, evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U. Primera edición. Medellín.

METCALF & EDDY (1995). Ingeniería de aguas residuales, tratamiento vertido y reutilización. Volumen 1 y 2. Mc Graw Hill. Tercera edición. Madrid.

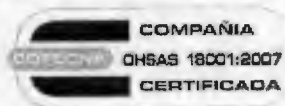
MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1594 de 1984.

VALENCIA JORGE (2000). Teoría y práctica de la purificación del agua. Mc Graw Hill. Tercera edición. Bogotá.

ANEXO 1

REPORTE DE RESULTADOS DE PARÁMETROS IN-SITU Y FISICOQUÍMICOS

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Pagina 1 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTIGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE AFECTACION CAÑO SAN LUIS	500m AGUAS ARRIBA DEL PUNTO DE AFECTACION	100m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 322	ANTEK 323	ANTEK 324	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.			10:27	10:59	11:42	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	25,4	25,8	25,8	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	6,66	6,25	6,54	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	1,0	2,8	2,4	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO ₄ -2 E	<4	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
NITRÓGENO AMONIAICAL	mg/L N-NH ₃	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH ₃ B SM 4500-NH ₃ C	<1	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O ₂	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<10	<10	<10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,02	0,02	0,02	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,289	0,735	0,599	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	<0,001 9	<0,001 9	<0,001 9	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 32	0,000 31	0,000 30	0,05	0,05	0,1

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

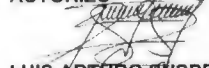
OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
 Director Técnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Pagina 2 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTIGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE AFECTACION CAÑO SAN LUIS	500m AGUAS ARRIBA DEL PUNTO DE AFECTACION	100m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 322	ANTEK 323	ANTEK 324	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

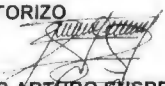
OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SÚSPES
 Dirección Técnica y Laboratorio



Antek s.a.

SOLUCIONES ANALÍTICAS PARA LA INDUSTRIA

Laboratorio Acreditado por el IDEAM Según
Resolución No. 2098 del 22 Ago. 2011



Página 3 de 6

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17	

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	500m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	950m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	2.8 KM AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION FINCA EL BOTOLON	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 325	ANTEK 326	ANTEK 327	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h			12:32	15:09	15:53	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	25,3	26,2	26,9	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	6,37	5,72	5,14	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	3,8	3,2	2,9	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl ⁻	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO ₄ -2 E	<4	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH ₃	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH ₃ B SM 4500-NH ₃ C	<1	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O ₂	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	10	10	10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,02	0,02	0,02	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	1,04	0,810	0,771	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	<0,001 9	<0,001 9	<0,001 9	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 31	0,000 30	0,000 30	0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F. :
ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

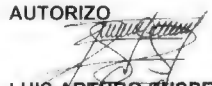
OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Página 4 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	500m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	950m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	2.8 KM AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION FINCA EL BOTOLON	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 325	ANTEK 326	ANTEK 327	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARRO JO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A.V.F.:
ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio



Antek s.a.

SOLUCIONES ANALÍTICAS PARA LA INDUSTRIA

Laboratorio Acreditado por el IDEAM Según
Resolución No. 2098 del 22 Ago. 2011



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Página 5 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTIGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17	

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	4km AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION FINCA CASA DE PIEDRA	6.9km AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 328	ANTEK 329	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h	-----		16:25	17:37	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	27,3	26,9	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	5,94	5,97	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	2,5	2,9	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	12	10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,01	0,03	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,630	0,774	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	<0,001 9	<0,001 9	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 29	0,000 34	0,05	0,05	0,1

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES

Dirección Técnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0047

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Pagina 6 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTIGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-07	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-08
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-08 AL 2013-01-17

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	4km AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION FINCA CASA DE PIEDRA	6.9km AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 328	ANTEK 329	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A.V.F.:
ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRIO

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO



LUIS ARTURO SUSPES

Direccion Tecnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0133

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Pagina 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 Nº 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1 LUGAR DE MUESTREO: FINCA EL REGALITO TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-08	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-09
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-09 AL 2013-01-18

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	CASA AZUL	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 621	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	---		14:56	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	30,7	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	6,25	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	<1	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl ⁻	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E	<4	400,0	400,0	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH ₃	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C	<1	1,0	1,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	0,2	0,2	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O ₂	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	37	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,01	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,195	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	<0,001 9	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 31	0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES
Dirección Técnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0133

Bogota D.C., Enero 15 de 2013

Pagina 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1 LUGAR DE MUESTREO: FINCA EL REGALITO TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-08	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-01-09
	FECHA DE ANALISIS: 2013-01-09 AL 2013-01-18

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	CASA AZUL	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 621	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A.V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES

Dirección Técnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0134

Bogota D.C., Enero 11 de 2013

Página 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-67 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 3 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-08	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 0000-00-00 FECHA DE ANALISIS: 0000-00-00

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PIEZOMETRO 1	PIEZOMETRO 2	PIEZOMETRO 3	LIMITE DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 623	ANTEK 624	ANTEK 625	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	—		11:53	12:10	12:35	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	*SECO	*SECO	*SECO	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNITS	ELECTROMETRIC	SM 4500H + B				N.E.	N.E.	N.E.
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C				N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B				250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E				400,0	400,0	N.E.
CIANURO TOTAL	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E				0,2	0,2	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C				1,0	1,0	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D				0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C				N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D				1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D				N.E.	N.E.	N.E.
CADMIUM	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B				0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B				0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B				0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO * NOTA: NO SE REALIZO LA TOMA DE LA MUESTRA POR QUE NO HABIA FLUJO DE AGUA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
Dirección Técnica y Laboratorio

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-0134

Bogota D.C., Enero 11 de 2013

Pagina 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-67 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 147 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 3 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-01-08	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 0000-00-00
	FECHA DE ANALISIS: 0000-00-00

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PIEZOMETRO 1	PIEZOMETRO 2	PIEZOMETRO 3	LIMITE DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 623	ANTEK 624	ANTEK 625	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C				S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F				N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V. : SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO * NOTA: NO SE REALIZO LA TOMA DE LA MUESTRA POR QUE NO HABIA FLUJO DE AGUA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22st EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO BISPES

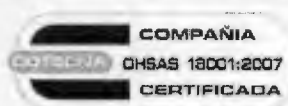
Dirección Técnica y Laboratorio

ANEXO 2

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

POR EL IDEAM

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com





251

343

RESOLUCION No. 1071

Por la cual se extiende el alcance de la acreditación a la sociedad ANTEK S.A., para producir información cuantitativa, física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes

EL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
-IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por la Ley 99 de 1993, Decreto 1277 de 1994, Decreto 1600 de 1994 y Decreto 291 de 2004 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, el IDEAM renovó y extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad ANTEK S.A., identificada con NIT. 830.058.286-0, con domicilio en la Calle 25 B No. 85 B - 54, de la Ciudad de Bogotá, D.C., para las siguientes variables en agua, aire, sedimento y suelo, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. Acidez: Volumétrico, SM 2310 B
2. Alcalinidad Total: Volumétrico, SM 2320 B
3. Cloro Residual: Comparación visual, Kit equivalente a SM 4500-Cl G
4. Cloro Residual: Volumétrico con DPD Ferroso, SM 4500-Cl F
5. Cloruros: Argentométrico, SM 4500-Cl B
6. Color Verdadero, Aparente y Dilución 1:20: Espectrofotométrico - Longitud de Onda Simple, SM 2120 C
7. Conductividad Eléctrica: Electrométrico, SM 2510 B
8. Cromo Hexavalente: Colorimétrico SM 3500-Cr B
9. DQO: Reflujo cerrado y Volumétrico, SM 5220 C
10. DBO₅: Prueba de 5 días - Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G
11. DBO₅: Prueba de 5 días - Modificación de Azida, SM 5210 B, 4500-O C
12. Dureza Total: Volumétrico con EDTA, SM 2340 C
13. Fenoles Totales: Destilación - Fotométrico directo, SM 5530 B, D
14. Grasas y Aceites: Partición - Infrarrojo, SM 5520 C
15. Hidrocarburos Totales: Partición/Infrarrojo - Infrarrojo, SM 5520 C, F
16. Hidrocarburos Petrogénicos Totales: Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Texas 1005, Revisión 3, Junio 2001
17. Nitrógeno Amoniacal: Destilación - Volumétrico, SM 4500-NH₃ B, C
18. Nitritos: Colorimétrico, 4500-NO₂- B
19. Ortofosfatos: Ácido Ascórbico, SM 4500-P E
20. Oxígeno Disuelto: Modificación de Azida, SM 4500-O C
21. Oxígeno Disuelto: Electrodo de Membrana, SM 4500-O G
22. Salinidad: Electrométrico, SM 2520 B
23. Sulfatos: Turbidimétrico, 4500-SO₄²⁻ E
24. Sólidos Disueltos Totales: Electrométrico, SM 2510 B
25. Sólidos Disueltos Totales: Gravimétrico - Secado a 180°C, SM 2540 C
26. Sólidos Totales: Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 B
27. Sólidos Suspendidos Totales: Gravimétrico - Secado a 103-105 °C, SM 2540 D
28. Sólidos Sedimentables: Volumétrico - Cono Imhoff, SM 2540 F
29. Temperatura: Termométrico, SM 2550 B
30. Tensioactivos: Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C
31. Turbiedad: Nefelométrico, SM 2130 B
32. Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos: [Naftaleno, Acenafileno, Acenafeno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Benzo(ghi)perileno]: Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), SM 6440 B, EPA 8100.
33. Hidrocarburos Petrogénicos Totales e Individuales [n-Hexano, n-Octano, n-Decano, n-Dodecano, n-Tetradecano, n-Hexadecano, n-Octadecano, n-Eicosano, n-Dodecosano, n-Tetracosano n-Octacosano, n-

1

252
344



1071



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

04 JUN 2012

- Triacantano, n-Dotriacontano, n-Tetracontano, n-Pentacontano): Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases - Detector de Ionización por Llama, Método Texas 1005. Revisión 3, junio de 2001.
34. **Pesticidas Organoclorados [Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, δ-BHC, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin aldehído, Endrin]:** Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de gases Con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD), SM 6630 B, C, EPA 8081 A, B.
 35. **Metales Disueltos [Magnesio, Sodio]:** Espectrofotometría de Absorción atómica con llama directa aire - acetileno, SM 3111 B
 36. **Metales Disueltos [Calcio]:** Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D
 37. **Metales Totales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 E, 3111 B.
 38. **Metales Totales [Cromo y Vanadio]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3030 E, 3111 D
 39. **Metales Totales [Aluminio, Molibdeno]:** Digestión Ácido Nítrico - Espectroscopia de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES), SM 3030 E, 3120 B.
 40. **Coliformes Fecales:** Filtración por Membrana, SM 9222 D
 41. **Coliformes Totales:** Filtración por Membrana, SM 9222 B
 42. **Escherichia Coli:** Filtración por Membrana- Sustrato Cromogénico, SM 9222 D, NTC 4772:2008
 43. **Mesófilos Aerobios:** Filtración por Membrana, SM 9215 D, NTC 4519:1998.
 44. **Toma de Muestra Simple:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables: SM 2540 F)
 45. **Toma de Muestra Compuesta:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables SM 2540 F)
 46. **Muestreo Integrado:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables SM 2540 F)
 47. **Toma de Muestra en Aguas Subterráneas:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B)
 48. **Muestreo de Aguas Marinas:** NTC-ISO 5667-9. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de aguas marinas (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B)
 49. **Muestreo de Aguas en Sistemas Lénticos:** NTC-ISO 5667-4. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de lagos naturales y artificiales (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B).

Matriz: Aire - Calidad de Aire

1. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales:** Método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B: Alto Volumen.
2. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM10 en la Atmósfera:** Método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM10
3. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para Determinación de Ozono en Aire:** Método Colorimétrico con Yoduro de Potasio Alcalino, Método P&CAM 154 (Apha 820). Apha Intersociety Committee Methods for Air Sampling and Analysis, 2th Ed.
4. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de SO₂:** EPA e-CFR Título 40, parte 50, apéndice A: Pararosanilina.
5. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de NO₂:** Saltzman - NED. Apha Intersociety Committee Analytical Method for Nitrogen Dioxide in Air No. 818. Methods of Air Sampling and Analysis, 2nd edition. EPA Equivalente EQN-1227-026.
6. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Carbono en Aire:** Cromatografía de Gases con Detector de Conductividad Térmica (GC-TCD): Método NIOSH - 6603, 40 CFR, Capítulo 1, Edición 7-16-1-6, Apéndice B, Parte 136, Revisión 1.11.
7. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en Aire:** Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Método EPA - TO - 17, EPA Método 18.
8. **Toma de Muestra para la Determinación de Compuestos Semi - Volátiles e Hidrocarburos Expresados como Metano:** Método EPA - TO - 17, EPA Método 18.

Matriz: Aire - Fuentes Fijas

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método: 5



1071

04-007



Instituto de Estudios Ambientales

253

345

2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Óxidos de Nitrógeno - NOx:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 7.
3. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre, SO₂:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Métodos 6.
4. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de SO₂, SO₃ y Neblina Ácida de H₂SO₄:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 8.
5. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Hidrocarburos Totales en Aire expresados como Metano:** Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Método EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 25A – Método 18.

Matriz: Sedimento

1. **Muestreo de Sedimentos Marinos:** NTC-ISO 5667-15. Guía para la preservación y toma de muestras de lodos, sedimentos. OPS/CEPIS/03.82/EPA 5035 A.
2. **Muestreo de Sedimentos en Sistemas Lénticos:** NTC-ISO 5667-15. Guía para la preservación y toma de muestras de lodos, sedimentos. OPS/CEPIS/03.82/EPA 5035 A.

Matriz: Biota

1. **Macroinvertebrados bentónicos:** Muestreo y Análisis, SM 10500 B, C
2. **Perifiton:** Muestreo y Análisis Modificado, SM 10300 B, C
3. **Fitoplancton:** Muestreo, Concentración y Cuento Modificado, SM 10200 B, C, F / Villafañe y Reid (1995)
4. **Zooplancton:** Muestreo, Concentración y Cuento Modificado, SM 10200 B, C, G. Lopretto y Tell (1995)
5. **Macrófitas:** Muestreo, SM 10400 B, C, D
6. **Peces:** Muestreo y Preservación, SM 10600 B, C

Matriz: Suelo

1. **Muestreo de Suelos:** NTC/4113-2 Guía Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo Equivalente ISO 10381-2
2. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Acetato de Amonio 1N, pH 7,0 (Acetato de Sodio 1N, pH 8,2). Métodos analíticos del laboratorio de suelos, IGAC, 6a. Edición, 2006.
3. **Humedad:** Gravimétrico, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ª ed.
4. **Conductividad Eléctrica:** Métodos analíticos del laboratorio de suelos, IGAC, 5a. Edición, 1990 Modificado
5. **pH:** Electrométrico, SW-846, EPA 9045 D, Revisión 4, 2004
6. **Aceites y Grasas:** Extracción por Ultrasonido – Infrarrojo, NMX-AA-145-SCFI-2008, SM 5520 C.
7. **Hidrocarburos Totales:** Extracción por Ultrasonido/Infrarrojo – Infrarrojo, NMX-AA-145-SCFI-2008, SM 5520 C.
8. **Metales Totales: [Bario, Cromo, Plomo, Zinc, Plata]** Digestión Ácido Nítrico-Peróxido de Hidrógeno / Espectroscopía de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES), EPA 3050 B y SM 3120 B.

La renovación y extensión de la acreditación se otorgó por un periodo de tres (3) años contados a partir de la notificación de la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, hecho que ocurrió el día 13 de septiembre de 2011, estableciéndose como periodo de vigencia de la acreditación del 13 de septiembre de 2011 al 13 de septiembre de 2014.

Que mediante la Resolución No. 2893 del 28 de octubre de 2011, el IDEAM resolvió el recurso de reposición interpuesto por la sociedad ANTEK S.A. contra la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, modificando el alcance del artículo primero de la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, el cual quedó así:

"Renovar y extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad ANTEK S.A., identificada con NIT. 830.058.286-0, con domicilio en la Calle 25 B No. 85 B - 54, de la Ciudad de Bogotá, D.C., para las siguientes variables en agua, aire, sedimento y suelo, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Nitratos:** Espectrofotométrico Ultravioleta, SM 4500-NO₃ B
2. **Acidez:** Volumétrico, SM 2310 B
3. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B
4. **Cloro Residual:** Comparación visual, Kit equivalente a SM 4500-Cl G
5. **Cloro Residual:** Volumétrico con DPD Ferroso, SM 4500-Cl F

254 346



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

1071

04 JUN 2012



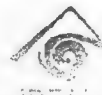
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

6. **Cloruros:** Argentométrico, SM 4500-Cl B
7. **Color Verdadero, Aparente y Dilución 1:20:** Espectrofotométrico - Longitud de Onda Simple, SM 2120 C
8. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, SM 2510 B
9. **Cromo Hexavalente:** Colorimétrico SM 3500-Cr B
10. **DQO:** Reflujo cerrado y Volumétrico, SM 5220 C
11. **DBO₅:** Prueba de 5 días - Electrodo de Membrana, SM 5210 B, 4500-O G
12. **DBO₅:** Prueba de 5 días - Modificación de Azida, SM 5210 B, 4500-O C
13. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C
14. **Fenoles Totales:** Destilación - Fotométrico directo, SM 5530 B, D
15. **Grasas y Aceites:** Partición - Infrarrojo, SM 5520 C
16. **Hidrocarburos Totales:** Partición/Infrarrojo - Infrarrojo, SM 5520 C, F
17. **Hidrocarburos Petrogénicos Totales:** Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Texas 1005, Revisión 3, Junio 2001
18. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación - Volumétrico, SM 4500-NH₃ B, C
19. **Nitritos:** Colorimétrico, 4500-NO₂ B
20. **Ortofosfatos:** Ácido Ascórbico, SM 4500-P E
21. **Oxígeno Disuelto:** Modificación de Azida, SM 4500-O C
22. **Oxígeno Disuelto:** Electrodo de Membrana, SM 4500-O G
23. **Salinidad:** Electrométrico, SM 2520 B
24. **Sulfatos:** Turbidimétrico, 4500-SO₄²⁻ E
25. **Sólidos Disueltos Totales:** Electrométrico, SM 2510 B
26. **Sólidos Disueltos Totales:** Gravimétrico - Secado a 180°C, SM 2540 C
27. **Sólidos Totales:** Gravimétrico - Secado a 103-105°C, SM 2540 B
28. **Sólidos Suspensos Totales:** Gravimétrico - Secado a 103-105 °C, SM 2540 D
29. **Sólidos Sedimentables:** Volumétrico - Cono Imhoff, SM 2540 F
30. **Temperatura:** Termométrico, SM 2550 B
31. **Tensoactivos:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C
32. **Turbiedad:** Nefelométrico, SM 2130 B
33. **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:** [Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Benzo(ghi)perileno]: Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID). SM 6440 B, EPA 8100.
34. **Hidrocarburos Petrogénicos Totales e Individuales** [n-Hexano, n-Octano, n-Decano, n-Dodecano, n-Tetradecano, n-Hexadecano, n-Octadecano, n-Eicosano, n-Dodecosano, n-Tetracosano n-Octacosano, n-Triacontano, n-Dotriacontano, n-Tetracontano, n-Pentacontano]: Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de Gases - Detector de Ionización por Llama, Método Texas 1005. Revisión 3 junio de 2001.
35. **Pesticidas Organoclorados** [Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, δ-BHC, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin aldehído, Endrin]: Extracción Líquido-Líquido - Cromatografía de gases Con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD). SM 6630 B, C, EPA 8081 A, B.
36. **Metales Disueltos [Magnesio, Sodio]:** Espectrofotometría de Absorción atómica con llama directa aire - acetileno, SM 3111 B
37. **Metales Disueltos [Calcio]:** Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D
38. **Metales Totales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc]** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 E, 3111 B.
39. **Metales Totales [Cromo y Vanadio]** Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3030 E, 3111 D
40. **Metales Totales: [Aluminio, Molibdeno]** Digestión Ácido Nítrico - Espectroscopia de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES), SM 3030 E, 3120 B.
41. **Coliformes Fecales:** Filtración por Membrana, SM 9222 D, NTC 4772:2008.
42. **Coliformes Totales:** Filtración por Membrana, SM 9222 B, NTC 4772:2008.
43. **Escherichia Coli:** Filtración por Membrana - Sustrato Cromogénico, SM 9222 D, NTC 4772:2008
44. **Mesófilos Aerobios:** Filtración por Membrana, SM 9215 D, NTC 4519:1998.



1071

112

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

255

347

45. **Toma de Muestra Simple:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables SM 2540 F)
46. **Toma de Muestra Compuesta:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables SM 2540 F)
47. **Muestreo Integrado:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B, Caudal y Sólidos Sedimentables SM 2540 F)
48. **Toma de Muestra en Aguas Subterráneas:** (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B)
49. **Muestreo de Aguas Marinas:** NTC-ISO 5667-9. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de aguas marinas (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B)
50. **Muestreo de Aguas en Sistemas Lénticos:** NTC-ISO 5667-4. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de lagos naturales y artificiales (Temperatura: SM 2550 B, Oxígeno Disuelto: SM 4500-O G, Conductividad Eléctrica: SM 2510 B).

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA – AWWA – WEF, 21^{ra} edición, 2005, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica

Matriz: Aire - Calidad de Aire

1. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales:** Método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B: Alto Volumen.
2. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM10 en la Atmósfera:** Método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM10
3. **Toma de muestra y Análisis de Laboratorio para Determinación de Ozono en Aire:** Método Colorimétrico con Yoduro de Potasio Alcalino, Método P&CAM 154 (Apha 820). Apha Intersociety Committee Methods for Air Sampling and Analysis, 2th Ed.
4. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de SO₂:** EPA e-CFR Título 40, parte 50, apéndice A: Pararosanilina.
5. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de NO_x:** Saltzman - NED. Apha Intersociety Committee Analytical Method for Nitrogen Dioxide in Air No. 818. Methods of Air Sampling and Analysis, 2nd edition. EPA Equivalente EQN-1227-026.
6. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Carbono en Aire:** Cromatografía de Gases con Detector de Conductividad Térmica (GC-TCD): Método NIOSH – 6603. 40 CFR, Capítulo 1, Edición 7-16-1-6, Apéndice B, Parte 136, Revisión 1.11.
7. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en Aire:** Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Método EPA – TO – 17. EPA Método 18.
8. **Toma de Muestra para la Determinación de Compuestos Semi – Volátiles e Hidrocarburos Expresados como Metano:** Método EPA – TO – 17, EPA Método 18.
9. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Hidrocarburos Totales en Aire expresados como Metano:** Cromatografía de Gases con Detector de Ionización por Llama (GC-FID), Método EPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 25A – Método 18 Modificado

Matriz: Aire - Fuentes Fijas

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método: 5
2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Óxidos de Nitrógeno - NO_x:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 7.
3. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre, SO₂:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Métodos 6.
4. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de SO₂, SO₃ y Neblina Ácida de H₂SO₄:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A, Método 8.

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia métodos EPA (Environmental Protection Agency)

Matriz: Sedimento

5

256
348



1071



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

04 JUN 2012

1. **Muestreo de Sedimentos Marinos:** NTC-ISO 5667-15. Guía para la preservación y toma de muestras de lodos, sedimentos. OPS/CEPIS/03.82/EPA 5035 A.
2. **Muestreo de Sedimentos en Sistemas Lénticos:** NTC-ISO 5667-15. Guía para la preservación y toma de muestras de lodos, sedimentos. OPS/CEPIS/03.82/EPA 5035 A.

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia las Normas Técnicas Colombianas – NTC y los métodos OPS/CEPIS/03.82/EPA 5035 A.

Matriz: Biota

1. **Macroinvertebrados bentónicos:** Muestreo y Análisis, SM 10500 B, C
2. **Perifiton:** Muestreo y Análisis Modificado, SM 10300 B, C
3. **Fitoplancton:** Muestreo, Concentración y Conteo Modificado, SM 10200 B, C, F / Villafañe y Reid (1995)
4. **Zooplancton:** Muestreo, Concentración y Conteo Modificado, SM 10200 B, C, G. Lopretto y Tell (1995)
5. **Macrofitas:** Muestreo, SM 10400 B, C, D
6. **Peces:** Muestreo y Preservación, SM 10600 B, C

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA – WEF, 21^{ra} edición, 2005, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

Matriz: Suelo

1. **Muestreo de Suelos:** NTC/4113-2 Guía Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo Equivalente ISO 10381-2
2. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Acetato de Amonio 1N, pH 7,0 (Acetato de Sodio 1N, pH 8,2), Métodos analíticos del laboratorio de suelos, IGAC, 6a. Edición, 2006.
3. **Humedad:** Gravimétrico, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6^a ed.
4. **Conductividad Eléctrica:** Métodos analíticos del laboratorio de suelos, IGAC, 5a. Edición, 1990 Modificado
5. **pH:** Electrométrico, SW-846, EPA 9045 D, Revisión 4, 2004
6. **Acetatos y Grasas:** Extracción por Ultrasonido – Infrarrojo, NMX-AA-145-SCFI-2008, SM 5520 C.
7. **Hidrocarburos Totales:** Extracción por Ultrasonido/Infrarrojo – Infrarrojo, NMX-AA-145-SCFI-2008, SM 5520 C, F.
8. **Metales Totales:** [Bario, Cromo, Plomo, Zinc, Plata]: Digestión Ácido Nítrico-Peróxido de Hidrógeno / Espectroscopia de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES), EPA 3050 B y SM 3120 B.

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia métodos NTC (Normas Técnicas Colombianas), IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), métodos NMX-AA-145-SCFI-2008 y Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA – WEF, 21^a edición, 2005.

Que el artículo cuarto de la Resolución No. 0176 de 2003, referente a la extensión del alcance de la acreditación, establece que "Si hay pruebas de evaluación de desempeño disponibles para los nuevos parámetros a acreditar, el laboratorio deberá aplicarlas en las fechas programadas por el Instituto. Tanto los resultados de la auditoría como los de las pruebas de evaluación de desempeño, serán revisados por el Cuerpo Acreditador, y se recomendará si se extiende o no el alcance de la acreditación otorgada. La vigencia de la acreditación de los nuevos parámetros terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada inicialmente".

Que la sociedad ANTEK S.A., solicitó la extensión del alcance de la acreditación en la matriz agua, para lo cual se ajustó a las etapas, procedimientos, auditorías, verificación y evaluación del desempeño de la sociedad en mención, culminando dicho proceso, el día 31 de marzo de 2012, de conformidad con la información remitida a la Oficina Asesora Jurídica por parte de la Subdirectora de Estudios Ambientales quien certifica que la sociedad ANTEK S.A., cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos por la Resolución 0176 de octubre de 2003, para la obtención de la extensión de la acreditación de las nuevas variables solicitadas, de acuerdo con la información preparada por la Coordinación del Grupo de Acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad ANTEK S.A. reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que por todo lo anteriormente expuesto, el Director General del Instituto,



Instituto de Estudios
Ambientales y
Estudios de Gestión

1071



Instituto de Estudios
Ambientales y
Estudios de Gestión

257 349

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- Extender el alcance de la Acreditación para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la sociedad **ANTEK S.A.**, identificada con NIT 830.058.286-0 y con domicilio en la Calle 25 B No. 85 B - 54, de la ciudad de Bogotá, D. C. para las siguientes variables en matriz agua, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Dureza Total:** Cálculo por adición a partir de Espectrofotometría de Absorción Atómica.
2. **Metales Disueltos [Potasio]:** Espectrofotometría de Absorción atómica con llama directa aire - acetileno. SM 3111 B
3. **Mercurio:** Espectrofotometría de Absorción Atómica - Vapor Frio, SM 3112 B
4. **pH:** Electrométrico, SM 4500-H⁺ B
5. **Toma de Muestra Simple:** (pH: SM 4500-H⁺ B)
6. **Toma de Muestra Compuesta:** (pH: SM 4500-H⁺ B)
7. **Muestreo Integrado:** (pH: SM 4500-H⁺ B)
8. **Toma de Muestra en Aguas Subterráneas:** (pH: SM 4500-H⁺ B)
9. **Muestreo de Aguas Marinas:** NTC-ISO 5667-9. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de aguas marinas (pH: SM 4500-H⁺ B)
10. **Muestreo de Aguas en Sistemas Lénticos:** NTC-ISO 5667-4. Guía Ambiental. Calidad de Agua. Guía para muestreos de lagos naturales y artificiales (pH: SM 4500-H⁺ B).

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA - AWWA - WPCF, 21st edition, 2005.

ARTICULO SEGUNDO.- La vigencia de la acreditación de las variables extendidas mediante la presente Resolución terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad **ANTEK S.A.**, mediante la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, es decir el 13 de septiembre de 2014.

ARTICULO TERCERO.- Notificar personalmente el contenido de la presente Resolución al representante legal o apoderado de la sociedad **ANTEK S.A.**, haciéndole saber que contra este acto administrativo procede el recurso de reposición el cual deberá interponerlo ante el Director General del IDEAM dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación de conformidad con lo dispuesto en los artículos 44 y 45 del Código Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO CUARTO.- La presente Resolución rige a partir de la fecha de su notificación.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

04 JUN. 2012

RICARDO JOSE LOZANO P.
Director General

Resolución Extendiendo Acreditación ANTEK S.A.
Proyecto/Revisó: DGC/Asesoría General DGC/H/MA
Revisó/Aprobó: MCG/Asesoría Subdirectora de Estudios Ambientales
Revisó/Aprobó: DP/Asesoría
Revisó/Aprobó: FB/Asesoría Oficina Asesoría Jurídica



VARICHEM DE COLOMBIA

**CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL
AGUA SUPERFICIAL Y AGUA
SUBTERRANEA**

INFORME DE LABORATORIO 3264-13-VAR

**ACACIAS, META
JULIO DE 2013**



CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

PUNTO DE CONTINGENCIA CAÑO SAN LUIS ACACIAS, META

JULIO DE 2013

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo general	2
2.2.	Objetivos específicos	2
3.	MARCO TEÓRICO	3
3.1.	Parámetros Físicoquímicos	3
3.2.	Parámetros Orgánicos	11
4.	DESARROLLO EXPERIMENTAL	16
4.1.	Instrumentación Analítica	16
4.2.	Protocolo de limpieza	17
4.3.	Análisis de laboratorio	18
5.	TIPO Y CARACTERIZACIÓN DEL MONITOREO	20
5.1.	Selección del sitio de muestreo	20
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	24
6.1.	Agua Superficial	24
7.	CONCLUSIONES.	32
8.	BIBLIOGRAFÍA	35

ANEXO 1: REPORTE DE RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

ANEXO 2: ACREDITACIÓN POR EL IDEAM

ANEXO 3: CADENAS DE CUSTODIA

260 352



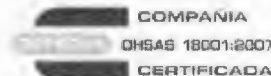
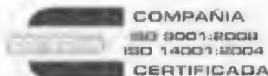
CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 1 de 33

1. INTRODUCCIÓN

A través del presente informe se relaciona los datos obtenidos durante el monitoreo ejecutado en el mes de Julio de 2013 para el análisis de la calidad del agua superficial y subterránea provenientes del punto de contingencia en el Caño San Luis, en jurisdicción del municipio de Acacias departamento del Meta. correspondiente a la empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S, Los resultados obtenidos son comparados con los artículos 38, 39 y 40, establecidos en el Decreto 1594 de 1984 expedido por el Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura.

En la recolección de las muestras y análisis del laboratorio se tuvo en cuenta las metodologías definidas en el "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 22st edición, 2012 y en el "U.S. EPA", además se utilizó un programa de aseguramiento de la calidad en el muestreo y el análisis de campo para correlacionar las condiciones del entorno con el comportamiento del recurso en un momento dado, curvas de calibración y certificados de calibración de equipos del laboratorio.

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 2 de 33

267 353

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar la calidad fisicoquímica del agua superficial provenientes del punto de contingencia del Caño San Luis y del agua subterránea de la zona de tratamiento, mediante el monitoreo realizado en el mes de Julio de 2013, para la compañía VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la calidad fisicoquímica del agua superficial y agua subterránea monitoreadas en el punto de contingencia del Caño San Luis y la zona de tratamiento, localizados en el municipio de Acacias en el departamento del Meta, teniendo en cuenta los límites establecidos en los artículos 38, 39 y 40 del Decreto 1594 de 1984 expedido por el Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura para cada parámetro analizado.
- Realizar un diagnóstico ambiental de la calidad de las aguas para evitar cualquier afectación que se pueda generar por la situación presentada en los meses anteriores.

262

354

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRÁNEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 3 de 33

3. MARCO TEÓRICO

Los criterios de la calidad del agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes que, si no son excedidos, permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones "in situ" sobre la respuesta de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un período de tiempo específico. (NAS, 1979).

A fin de establecer la calidad de las aguas existentes en inmediaciones del Caño San Luis y zona de tratamiento influenciados por la contingencia ocurrida, se evalúan los siguientes parámetros físicoquímicos, orgánicos e inorgánicos.

3.1. Parámetros Físicoquímicos

Temperatura

La determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de oxígeno disuelto, la actividad biológica y el valor de la saturación con carbonato de calcio se relacionan con la temperatura. En estudios de polución de ríos, estudios limnológicos y en la identificación de la fuente de suministro en pozos, la temperatura es un dato necesario. (Romero 2009).

El efecto catalítico de las enzimas, función de la temperatura, pasa por un máximo entre 33°C y 35°C. Pero todas estas reacciones consumen oxígeno; si la temperatura aumenta, el contenido de oxígeno disuelto disminuye y entonces puede aparecer sulfuro de hidrógeno, metano, cadenas parcialmente oxidadas, que producen olores y gustos desagradables. En los circuitos de aguas calientes, el crecimiento de algunos microorganismos se ve favorecido por una elevada temperatura (superior a 30°C). Entre los microorganismos patógenos oportunistas que se desarrollan en biopelículas que se adhieren sobre la pared interna de las canalizaciones se encuentran la legionela (*Legionella pneumophila*), implicada en numerosos episodios de contaminación en las redes y en epidemias de Legionelosis. (Rodier 2009).

La fuente principal de molestia térmica para el agua residual industrial está constituida por las centrales térmicas (70 al 80%), el resto está ligado a la metalurgia, a las industrias químicas y alimentarias, etc. La valoración del calentamiento de un río por un vertido térmico es bastante compleja y función de los intercambios entre la fuente hídrica y sus afluentes. En el curso del día, los intercambios con la atmósfera son función de la hora y

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRÁNEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 4 de 33

las condiciones meteorológicas. Todos estos fenómenos presentan un carácter aleatorio: para el estudio de un proyecto, la estimación de la dispersión térmica puede basarse en modelos matemáticos para el establecimiento del balance de energía en un estanque. Por otra parte, en el medio acuático de dispersión del vertido, los incrementos de temperatura superiores a 4°C pueden ser nocivos para los peces y favorecer la mortalidad de algunas especies y el desarrollo de algunas otras. (Rodier 2009).

pH

El termino pH es una forma de expresar la concentración del ion hidrogeno o, más exactamente, la actividad del ion hidrogeno (H^+). En general se usa para expresar la intensidad de la condición acida o alcalina de una solución, sin que esto quiera decir que mida la acidez total o la alcalinidad total. (Romero 2009).

La disociación iónica del agua puede representarse por el equilibrio:



Su constante de disociación será:

$$K_i = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

En agua pura la magnitud de su ionización es muy pequeña. Para el equilibrio solo están presentes 10^{-7} moles/L de H^+ y de OH^- , lo cual permite suponer que la actividad o concentración del agua es esencialmente constante; así la ecuación anterior se convierte en:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

La constante K_w es conocida como la constante de ionización del agua y su valor debe satisfacerse en cualquier solución acuosa. Por tanto cuando se añade un ácido al agua, este se ioniza en ella, aumentando la concentración de iones H^+ ; consecuentemente, debe disminuir la concentración de iones OH^- para que K_w se mantenga constante. Es importante recordar que en ningún caso la concentración de ion H^+ o de ion OH^- puede reducirse a cero, no importa lo acida o básica que sea la solución. (Romero 2009).

El pH se define como el logaritmo del inverso de la concentración del ion hidrogeno, o sea:

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]}$$

$$pH = -\log[H^+]$$

Dureza Total

La dureza o grado hidrométrico de un agua corresponde a la suma de las concentraciones de cationes metálicos a excepción de la de los metales alcalinos y del ion hidrogeno. En la mayoría de los casos la dureza se debe principalmente a los iones calcio y magnesio a los que se añaden algunas veces los iones hierro, aluminio, manganeso y estroncio. (Rodier 2009).

Como aguas duras se consideran aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma y producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores y calderas y otras unidades en las cuales se incrementa la temperatura del agua. Desde el punto de vista sanitario, las aguas duras son tan satisfactorias para el consumo humano como las aguas blandas. La dureza se expresa en mg/L como $CaCO_3$. (Romero 2009).

En términos de dureza, las aguas pueden clasificarse así:

TABLA 1. Clasificación de las aguas según dureza

DUREZA	CLASIFICACIÓN
0 – 75 mg/L	Blanda
75 – 150 mg/L	Moderadamente dura
150 – 300 mg/L	Dura
>300 mg/L	Muy dura

FUENTE: Calidad del agua. (Romero 2009).

Salvo excepciones muy particulares, la dureza tiene un carácter natural relacionado con la lixiviación de los terrenos atravesados y corresponde al contenido de calcio y magnesio. Las aguas procedentes de terrenos calcáreos y sobre todo de terrenos selenitosos pueden tener durezas muy elevadas susceptibles de alcanzar 1g/L de $CaCO_3$. Por el contrario, las aguas procedentes de terrenos cristalinos, metamórficos o esquistos tendrán durezas muy bajas. Las aguas superficiales, en general más ricas en ácido carbónico y en oxígeno disuelto que las aguas subterráneas, tienen una dureza menos elevada que estas últimas. Por lo que se refiere a la vida acuática, las aguas duras (más de 150 mg/L $CaCO_3$) pueden obstruir el desarrollo de la cobertura biológica de las aguas. Por el contrario, un agua blanda puede dificultar el desarrollo de los moluscos y crustáceos. (Rodier 2009).

En la mayor parte de las aguas se considera que la dureza total es aproximadamente igual a la dureza producida por los iones calcio y magnesio, es decir:

$$\text{Dureza total} = \text{dureza por Ca} + \text{dureza por Mg}$$

Dureza carbonácea. En aguas naturales, los bicarbonatos son la principal forma de alcalinidad; por tanto, la parte de la dureza total químicamente equivalente a los bicarbonatos presentes en el agua es considerada como la dureza carbonácea, es decir:

$$\text{Alcalinidad (mg/L)} = \text{dureza carbonácea (mg/L)}$$

Pueden presentarse dos casos:

- Cuando la alcalinidad es menor que la dureza total; entonces,

$$\text{Dureza carbonácea (mg/L)} = \text{alcalinidad (mg/L)}$$

- Cuando la alcalinidad es mayor o igual a la dureza total; entonces,

$$\text{Dureza carbonácea (mg/L)} = \text{dureza total (mg/L)}$$

La dureza carbonácea se conoce también como "dureza temporal" o "no permanente" porque desaparece cuando se hierve el agua, o sea, que puede precipitarse mediante ebullición prolongada. Esto se produce porque los bicarbonatos sirven como fuente de iones carbonato para precipitar Ca^{++} como CaCO_3 , a temperaturas elevadas, lo cual sucede en calderas. (Romero 2009).



La precipitación de la dureza carbonácea produce una incrustación o depósito suave que puede removerse fácilmente mediante soplado y agua a presión.

Dureza no carbonácea. Se considera no carbonácea toda dureza que no esté químicamente relacionada con los bicarbonatos. Es decir:

$$\text{Dureza no carbonácea} = \text{Dureza total} - \text{alcalinidad}$$

266
358

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 7 de 33

La dureza no carbonácea incluye principalmente sulfatos, cloruros y nitratos de calcio y magnesio. La evaporación de aguas que contienen estos iones produce la cristalización de compuestos como el sulfato de calcio, que forman una incrustación dura y frágil en las paredes y tubos de calderas y calentadores. La incrustación ocasiona una pérdida en la conductividad del calor y da como resultado un mayor consumo de combustible por libra de vapor obtenido. Además, la producción súbita de grandes volúmenes de vapor, cuando las incrustaciones gruesas se rompen y el agua entra en contacto con las superficies de metal recalentado, puede ocasionar explosiones. (Romero 2009).

Cloruros

Los cloruros aparecen en todas las aguas naturales en concentraciones que varían ampliamente. En las aguas de mar el nivel de cloruros es muy alto, en promedio de 19.000 mg/L; constituyen el anión predominante. En aguas residuales industriales, sin embargo, su contenido es generalmente menor que el de los bicarbonatos y sulfatos. Los cloruros tienen acceso a las aguas naturales en muchas formas: el poder disolvente del agua introduce cloruros de la capa vegetal y de las formaciones más profundas; las aguas de mar son más densas y fluyen entrada a través del agua dulce de los ríos, que fluyen salida PTARD, ocasionando una mezcla constante de agua salada con el agua dulce. (Romero 2009)

Los efluentes de aguas residuales añaden cantidades considerables de cloruros a las fuentes receptoras. En concentraciones por encima de 250 mg/L producen un sabor salado en el agua, el cual es rechazado por el consumidor; para consumo humano el contenido de cloruros se limita a 250 mg/L, pero, hay áreas donde se consumen aguas con 2.000 mg/L de cloruros, sin efectos adversos, gracias a la adaptación del organismo. (Romero 2009)

En cuanto el contenido de cloruros de la solución del terreno supera determinado valor, los cloruros se absorben por las raíces y se acumulan en las hojas. Causa quemaduras que comienzan en la punta de las hojas viejas y que progresan hacia atrás siguiendo los bordes del limbo. (Rodier 2009)

Sulfatos

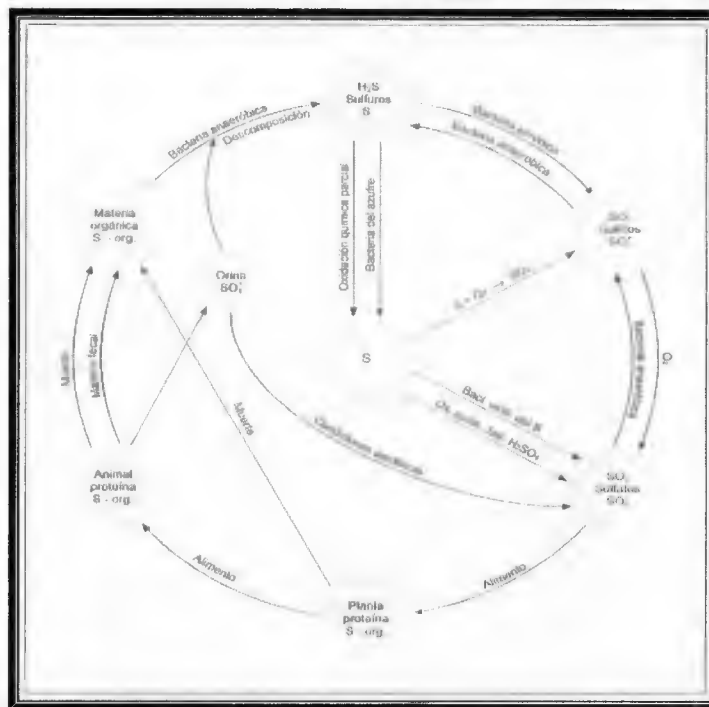
La concentración del ion sulfato del agua natural es muy variable. En los terrenos que no contienen una proporción de sulfatos minerales puede alcanzar de 30 a 50 mg/L, pero esta cifra puede ser ampliamente superada (hasta 300 mg/L) en las zonas que contienen yeso o cuando el tiempo de contacto con la Roca es elevado. El empleo de sulfato de aluminio o sulfato de hierro para el tratamiento de coagulación de las aguas puede aumentar el contenido de sulfatos. (Rodier 2009)

267
389

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 8 de 33

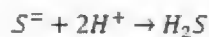
Como los sulfatos de sodio y magnesio tienen un efecto laxante, especialmente entre los niños, se recomienda un límite superior en aguas potables de 250 mg/L de sulfatos. El contenido es también importante, porque las aguas con alto contenido de sulfatos tienden a formar incrustaciones en las calderas y en los intercambiadores de calor. (Romero 2009)

FIGURA 1. Ciclo del azufre



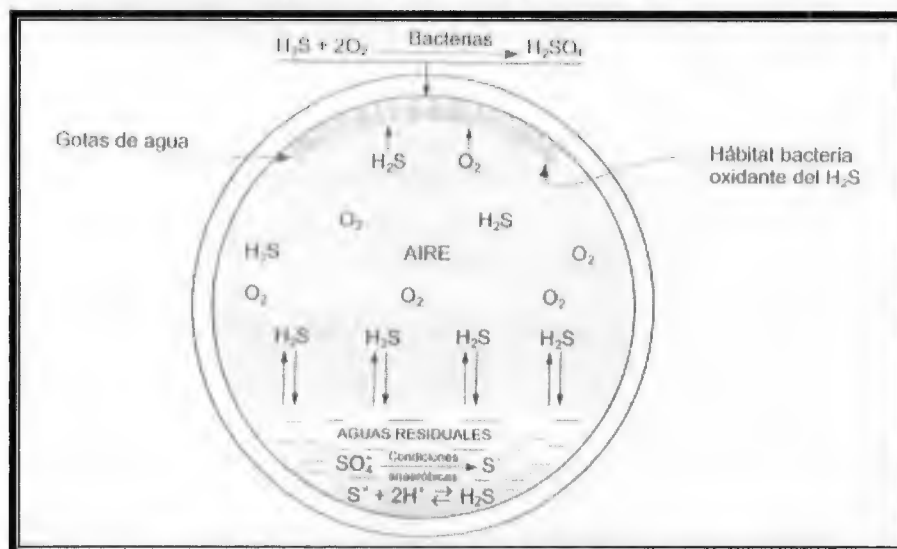
FUENTE. Calidad del agua. Romero 2009.

En aguas residuales, la cantidad de sulfatos es un factor muy importante para la determinación de los problemas que puedan surgir por olor y corrosión de las alcantarillas. Dichos problemas son la reducción de los sulfatos a H₂S, en condiciones anaeróbicas:



Al producirse H_2S , se tienen serios problemas por olor; las subsecuente oxidación del H_2S , por ciertas bacterias, permite el ataque del concreto por el H_2SO_4 (ácido fuerte).

FIGURA 2. Corrosión en alcantarillas



FUENTE. Calidad del agua. Romero 2009.

Nitrógeno Amoniacal

El nitrógeno amoniacal se encuentra a menudo en las aguas y se manifiesta por lo general en un proceso de degradación incompleta de la materia orgánica. Rio abajo, tras los focos de contaminación, se encuentran a menudo contenidos de 0,5 mg/L a 1 mg/L aproximadamente, mientras que el contenido en nitritos y nitratos es escaso. Más abajo, el contenido de nitrógeno amoniacal disminuye y el de los nitritos y después el de los nitratos aumentan. En general, el amoníaco se transforma con rapidez por oxidación en nitritos y nitratos.

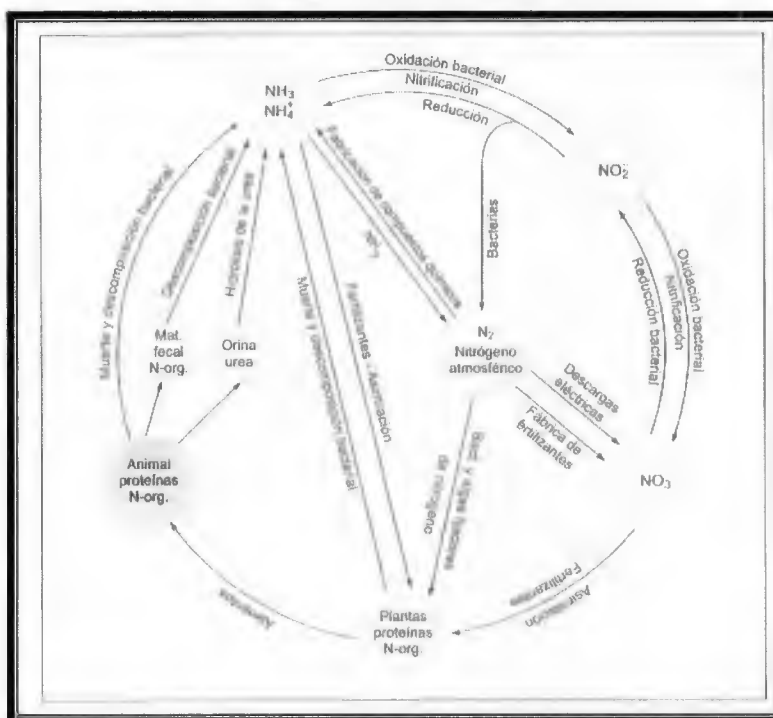
El nitrógeno amoniacal de las aguas superficiales puede tener por origen la materia vegetal de los cursos de agua, la materia orgánica animal o humana (el hombre elimina de 15 a 30 g de urea al día), los vertidos industriales, los abonos, etc. Las aguas residuales después de tratarse contienen habitualmente amoniaco cuyo contenido varía según el método adoptado y que contribuye al consumo de oxígeno disuelto en el agua. Las aguas profundas también pueden cargarse de amoniaco por la reducción de los nitratos bajo la acción de las bacterias autótrofas o por los iones ferrosos. La oxidación biológica del amoniaco puede desarrollar zonas anaerobias en algunas partes de las

769

361

redes de distribución y conllevar un gusto desagradable, así como causar corrosión de los conductos. El amoníaco también presenta el inconveniente de requerir un aumento del consumo de cloro en la desinfección y producir compuestos organoclorados indeseables. (Rodier 2009).

FIGURA 3. Ciclo del Nitrógeno.



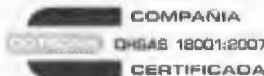
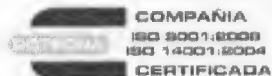
FUENTE: Calidad del agua. (Romero. 2009).

Iones Metálicos

TABLA 2. Iones Metálicos

Ión	Parámetro	Características
As⁺⁵	Arsénico	Su presencia en aguas obedece a contaminaciones de carácter antrópico o bien a la presencia en los orígenes de la matriz de minerales en estado de oxidación alto, se considera altamente toxico y venenosos en concentraciones superiores a los 0,05 mg/L.
Ba⁺²	Bario	Es un oligoelemento metálico presenta en varios minerales de roca ignea, tiende a presentarse en isotopos radioactivos, tornándose venenoso a sus ambientes, su presencia es abundante en aguas que nacen y permanecen estacionarias. Su toxicidad está regulada en aguas hasta 1 mg/L.
		Elemento químico relativamente raro, símbolo Cd, tiene relación estrecha con el zinc, con el que se encuentra asociado en la naturaleza. Presenta

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 11 de 33

Cd⁺²	Cadmio	propiedades químicas intermedias entre las del zinc metálico en soluciones ácidas de sulfato. El cadmio es divalente en todos sus compuestos estables y su ion es incoloro. Fácilmente soluble en sus estados minerales.

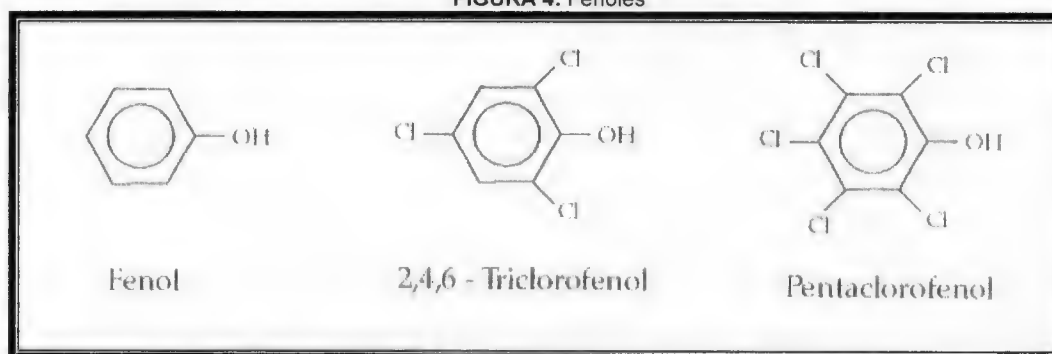
FUENTE: Antek S.A

3.2. Parámetros Orgánicos

Fenoles

Los fenoles, por su nombre y por su fórmula, son alcoholes aromáticos con un grupo hidroxilo (-OH) unido directamente a un átomo de carbono de un anillo bencénico, o sea son derivados del benceno con un grupo hidroxilo; son germicidas. El fenol se considera el alcohol aromático más sencillo, que tiene por fórmula molecular C_6H_5OH ; se conoce como ácido carbólico o hidroxibenceno, se ioniza en agua como ácido y exhibe las características de un ácido. Es un residuo común en la industria del petróleo, del carbón y otras aguas residuales; también se lo ha encontrado en algunas aguas crudas y en lixiviados de rellenos sanitarios. Los fenoles pueden producir con el cloro problemas de sabor de aguas potables y en concentraciones altas pueden ser perjudiciales para la salud humana; su presencia es más común en alimentos que en aguas. El pentaclorofenol se emplea mucho para preservar maderas y se encuentra en aguas naturales, aguas residuales y esorrentía superficial. (Romero 2009).

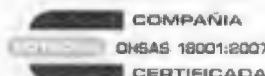
FIGURA 4. Fenoles



FUENTE: Calidad del agua. (Romero. 2009).

La presencia de fenoles en aguas naturales tiene por origen las contaminaciones industriales (fabricas químicas, coquerías, industria papelera, refinerías, petroquímica, polímeros, etc.) Estos productos que se oxidan débilmente, se fijan poco y se filtran con facilidad. La descomposición de productos vegetales, como la lignina, así como las aguas residuales industriales de la celulosa pueden propagar la emisión de productos fenólicos.

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 12 de 33

Estas sustancias también pueden aparecer por degradación de los productos fitosanitarios (pesticidas, fungicidas, herbicidas, etc.). En definitiva, de una manera más limitada, puede tratarse de contaminación humana. En efecto, la cantidad de derivados hidroxilados desechados a diario por el organismo humano se evalúa en 200 a 300 mg. (Rodier 2009).

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Es un parámetro analítico de contaminación que mide el contenido de materia orgánica en una muestra de agua mediante oxidación química. Representa el contenido de materia orgánica total de la muestra, oxidable por dicromato de potasio en solución ácida. El resultado se obtiene más rápidamente que el de la DBO₅ y no está sujeto a tantas variaciones pues, con pocas excepciones, todos los compuestos orgánicos pueden ser oxidados hasta CO₂ y agua por la acción de agentes oxidantes fuertes bajo condiciones ácidas. (Roldan 2008)

Durante la determinación de la DQO, la materia orgánica se convierte en dióxido de carbono y agua, sin importar que tan asimilable biológicamente sea la sustancia. Por ejemplo la glucosa y la lignina son oxidadas completamente. Como resultado, los valores de la demanda química de oxígeno (DQO) son mayores que los valores de la DBO₅ y la diferencia puede ser mucho mayor cuando se presentan cantidades significativas de materia orgánica resistente, como ocurre en el caso de los desechos de pulpa de madera, a causa de su alto contenido de lignina. (Roldan 2008)

La presencia de iones cloruro de fuerte concentración puede conducir a una sobrevaloración de la DQO. Es importante eliminar esta interferencia por adición de sulfato de mercurio que conduce a la formación de cloromercuriato, soluble y poco oxidable. (Rodier 2009)

Grasas y Aceites

Se entiende por grasas y aceites el conjunto de sustancias pobremente solubles que se separan de la porción acuosa y flotan formando natas, películas y capas iridiscentes sobre el agua, muy ofensivas estéticamente. En aguas residuales los aceites, las grasas y las ceras son los principales lípidos de importancia. El parámetro grasas y aceites incluye los ésteres de ácidos grasos de cadena larga, compuestos con cadenas largas de hidrocarburos, comúnmente con un grupo ácido carboxílico en un extremo; materiales solubles en solventes orgánicos, pero muy insolubles en agua debido a la estructura larga hidrofóbica del hidrocarburo. Estos compuestos sirven como alimentos para las bacterias,

272
364

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 13 de 33

puesto que pueden ser hidrolizados en los ácidos grasos y alcoholes correspondientes. (Romero 2009).

Las grasas y aceites son muy complicadas de transportar en las tuberías de alcantarillado, reducen la capacidad de flujo de los conductos, son difíciles de atacar biológicamente y generalmente se requiere se remoción en plantas de pretratamiento. En plantas convencionales de tratamiento, las grasas pueden permanecer en el efluente primario en forma emulsificada. A pesar de la destrucción de los agentes emulsificantes por el tratamiento biológico secundario, la grasa no utilizada se separa del agua y flota en los tanques de sedimentación secundaria. (Romero 2009).

En aguas naturales, la presencia de grasas inhibe el paso de la luz y del oxígeno disuelto en el agua, además, de que se adhieren a las branquias de los peces. (Sierra 2011).

La mayoría de estos productos son insolubles en agua pero pueden existir bajo forma emulsionada o saponificada. La presencia de hidrocarburo puede dar un aspecto irisado al agua así como un sabor y olor particulares. Contenidos superiores a 500 mg/L son susceptibles de provocar un ataque al hormigón por los ácidos grasos libres y perjudicar la explotación de las estaciones de tratamiento. (Rodier 2009).

Hidrocarburos Totales

Los petróleos brutos son de una gran complejidad y están formados por tres grandes categorías de compuestos:

- Los hidrocarburos saturados o alcanos.
- Los hidrocarburos aromáticos.
- Los hidrocarburos pesados (compuestos aromáticos de alto peso molecular que contienen heteroátomos como azufre, oxígeno o nitrógeno. (Rodier 2009).

Después de 24 horas en la superficie del agua, el petróleo bruto ha perdido prácticamente por evaporación todos los hidrocarburos que tenían un número de átomos de carbono inferior a 14, lo que corresponde en realidad a una destilación conducida a 280°C. Aparte de la evaporación y algunos procesos de disolución, los productos derivados del petróleo sufren degradaciones químicas y bacterianas. (Rodier 2009).

El enorme consumo de los derivados petrolíferos hace que se transporten grandes cantidades en cisternas o través de oleoductos. Por otra parte, los almacenamientos de productos brutos o refinados son cada vez más numerosos e incrementan sus posibilidades gracias a la utilización de cavidades subterráneas. Es evidente que las

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 14 de 33

pérdidas en las transferencias y las fugas de los depósitos pueden conducir a la dispersión en superficie o en el suelo de cantidades importantes. Ciertamente, algunos de estos hidrocarburos son bastante volátiles y se dispersan con facilidad, pero aquellos cuyo punto de ebullición es más elevado son estables y pueden contaminar las aguas a gran distancia. No obstante las pérdidas durante las operaciones de transporte no superan, hasta ahora, un 0,001% de las cantidades transportadas. (Rodier 2009).

Los hidrocarburos encontrados en las aguas también pueden proceder de otras fuentes: efluentes de las fábricas de gas, la petroquímica, los talleres de mecánica, humos de chimeneas, asfaltado de carreteras, etcétera. (Rodier 2009).

TABLA 3. Umbrales de olor de los distintos productos derivados del petróleo (mg/L)

Petróleo bruto	0,1 – 0,5
Petróleo refinado	1 – 2
Queroseno desodorizado	0,082
Gasolina comercial	0,005
Gasolina (con aditivos)	0,00005
Gasóleo	0,22 a 0,5
Fuel	0,3 a 0,6
Lubricantes	0,5 a 25
Aceite de motor	1

FUENTE: Análisis del agua. (Rodier. 2009).

Además, algunos hidrocarburos policíclicos pueden tener un origen natural: suelos de los bosques de abetos rojos y hayas en torno a lagos, fitoplancton, filtraciones submarinas (agua de mar). (Rodier 2009).

En general, los derivados del petróleo no tienen una elevada toxicidad. Se precisa una absorción de varias decenas de mililitros para desencadenar irritaciones digestivas, trastornos neurológicos por afinidad con los lípidos o ataque renal. Por el contrario, los aditivos son mucho más tóxicos. El inconveniente principal es que desarrollan olores y sabores desagradables, lo que permite detectar con rapidez las contaminaciones. Como la mayoría de estos productos son débilmente oxidables y aun perceptibles en diluciones de 1 parte por mil millones, los acuíferos de agua subterránea contaminadas serán inutilizables durante muchos años. Las películas aceitosas y a veces coloreadas disminuyen la capacidad de reoxigenación del agua y cubren los floculados, obstruyendo operaciones de coagulación y filtración en las estaciones de purificación. (Rodier 2009).

En el agua de mar, estos productos tienen una biodegradabilidad no desdeñable del orden de 1 mg/L al día. El petróleo bruto sería menos tóxico que el petróleo refinado; sin

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 15 de 33

274

366

embargo, la contaminación afecta a toda la cadena alimentaria independientemente de que el gusto desarrollado en los productos pesqueros los vuelve impropios para el consumo. La lucha contra la contaminación marina (naufragios, fugas, desagües) utiliza sobre todo medios físicos (presas flotantes, bombeos) o fisicoquímicos (absorbentes sólidos, emulgentes, detergentes no iónicos, etc.). Sin embargo, el arrastre por los fondos de hidrocarburos atrapados puede desarrollar alteraciones en la fauna béntica; así mismo, la dispersión puede empeorar las consecuencias sobre la vida marina. Desde el punto de vista industrial, se ha puesto de manifiesto que los hidrocarburos podían conllevar la corrosión de los circuitos de vapor. (Rodier 2009).

4. DESARROLLO EXPERIMENTAL

4.1. Instrumentación Analítica

Los equipos y materiales utilizados en el presente estudio se relacionan a continuación.

Equipos de laboratorio

- Espectrómetro Infrarrojo Buck 400 para determinación de grasas y aceites e hidrocarburos.
- Espectrofotómetro Ultravioleta/Visible Philips Unicam UV-2.
- Balanza analítica Mettler Toledo
- Rotavaporador Heidolph V-60.
- Equipo térmico.
- Bomba de vacío General Electric D-8A.

Equipos de campo

- Equipo multiparámetros

Reactivos y Materiales

- Viales de 40 mL con septa de silicona y recubrimiento de teflón.
- Equipo de vidriería de calibración tipo A.
- Estándares analíticos para las diferentes curvas de calibración
- Solventes grado analítico como cloroformo, cloruro de metileno, tetracloruro de carbono etc.

Recipientes

El material, tipo y capacidad de los recipientes que ANTEK S.A. utilizó en el presente monitoreo cumplen con los requerimientos de los protocolos analíticos establecidos por la U.S. EPA y los organismos de control ambiental de Colombia. Estos se describen a continuación:

- **Parámetros Fisicoquímicos Inorgánicos y Metales:** Envases plásticos de polietileno, color blanco, de 2 litros de capacidad.
- **Parámetros Fisicoquímicos Orgánicos:** Envases de vidrio, color ámbar de 1 litro de capacidad.

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 17 de 33

4.2. Protocolo de limpieza

Recipientes de muestras

- Lavado con detergente biodegradable.
- Enjuague con agua del grifo tres (3) veces.
- Enjuague con agua destilada tres (3) veces.
- Lavado con solución de ácido nítrico al 50%.
- Lavado con agua destilada, tres (3) veces.
- Chequeo del pH.

Recipientes para determinación de parámetros orgánicos

- Lavado con detergente biodegradable.
- Enjuague con agua del grifo tres (3) veces.
- Dejar en mezcla sulfocrómica toda la noche (o durante 8 horas aprox.)
- Enjuague con agua de grifo tres (3) veces.
- Enjuague con agua destilada
- Chequear pH
- Secar en estufa a 105°C
- Enjuagar con acetona
- Enjuagar con hexano
- Secar en estufa a 105 °C
- Almacenar en ambiente libre de vapores orgánicos

Preservación, almacenamiento y envío de muestras

En la siguiente tabla se correlacionan los parámetros analíticos con el tipo de recipiente, capacidad, preservantes y tiempo máximo que puede transcurrir entre la toma de la muestra y su análisis, de acuerdo con el "Standard Methods for examination of water and wastewater. 22 st edition. 2012". Las muestras fueron refrigeradas y enviadas para su posterior análisis.

TABLA 4. Preservación de la muestra

PARÁMETROS	VOLUMEN REQUERIDO PARA EL ANALISIS (mL)	RECIPIENTE EN QUE DEBE SER ENVASADO PARA SU ANALISIS	PRESERVANTE
FISICOQUIMICO			
TEMPERATURA	N.A.	N.A	N.A.
pH	N.A.	N.A	N.A.
TURBIEDAD	50	POLIETILENO TRASLUCIDO 2000 mL	N.A.
CLORUROS	100	POLIETILENO TRASLUCIDO 2000 mL	N.A.
DQO	2,5	AMBAR 125 mL	H ₂ SO ₄ pH <2
GRASAS Y ACEITES	1000	VIDRIO TRANSPARENTE 1000 mL	H ₂ SO ₄ pH <2
HIDROCARBUROS TOTALES	1000	VIDRIO TRANSPARENTE 1000 mL	H ₂ SO ₄ pH <2
FENOLES TOTALES (DESTILACION- COLORIMETRICO)	200	AMBAR 500 mL	H ₂ SO ₄ pH <2
ABSORCION ATOMICA (METALES)			
METALES LEIDOS POR EAA	500	POLIETILENO TRASLUCIDO 1000 mL	HNO ₃ pH<2
METALES LEIDOS POR EAAE	250	POLIETILENO TRASLUCIDO 1000 mL	HNO ₃ pH<2

FUENTE: Antek S.A. (Julio, 2013) (P: Plástico V: Vidrio)

4.3. Análisis de laboratorio

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los métodos analíticos y aplicados en ANTEK S.A. para la evaluación de los distintos parámetros utilizados en el presente monitoreo y a través de todo el proyecto. Como parte del control de calidad llevado en ANTEK S.A. ha participado en ejercicios de intra e intercalibración como se muestra a continuación:

- Actualmente se encuentra acreditado por los laboratorios ambientales bajo la norma NTC-ISO 17025 y participa en la prueba de evaluación de desempeño ante el IDEAM.

TABLA 5. Métodos Analíticos Aplicados en Muestras de Aguas

PARÁMETRO		DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO
Parámetros Físico-Químicos		
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	pH 4500 H + B Electrométrico	Se determina introduciendo el electrodo del potenciómetro en la muestra. Se utiliza un electrodo de vidrio combinado.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Temperatura 2550 B Termométrico	Se mide la temperatura ambiente y la de la muestra de agua, para lo cual se utiliza un termómetro con bulbo de mercurio convencional con escala en grados centígrados.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Grasas y aceites 5520 C Partición/Infrarrojo	La muestra se extrae con solvente orgánica y el extracto se mide al infrarrojo (IR) a 2800 cm ⁻¹ .
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Hidrocarburos Totales 5520 F Partición/ Infrarrojo	La muestra se extrae con solvente orgánico y el extracto se mide al infrarrojo (IR) a 2900 cm ⁻¹ después de remover los compuestos resinosos con sílica gel.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Cloruros 4500 CL-B Argentométrico	100 ml de muestra son titulados con una solución de Nitrato de Plata en presencia de Cromato de Potasio como indicador.
Nombre: S.M. Técnica Analítica:	Fenoles 5530 B-D Destilación Fotométrico Directo	Una alícuota de la muestra de agua a pH ácido (1-2) se destila, el destilado se extrae con Cloruro de metileno o cloroformo. El extracto orgánico se hace reaccionar con ferrocianuro de potasio y 4-aminoantipirina y se lee al espectrofotómetro.

FUENTE: Antek S.A. (Julio, 2013)

5. TIPO Y CARACTERIZACIÓN DEL MONITOREO

La metodología de recolección de las muestras, tipo de muestra, registros de campo, cadenas de custodia, análisis "in-situ", preservación, almacenamiento, envío de las muestras y demás procedimientos de garantía y control de calidad en el trabajo de campo y de laboratorio, se realizó como fue previamente establecido con el personal de ANTEK S.A., siguiendo las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambientales durante todo el monitoreo. Los residuos sólidos se almacenaron en bolsas plásticas para posterior disposición final.

Adicionalmente ANTEK S.A. se basó en protocolos analíticos de U.S. EPA y de la AWWA (2012) y las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambiental establecidos.

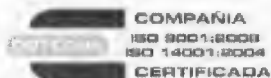
5.1. Selección del sitio de muestreo

En la siguiente tabla se describen los puntos de muestreo seleccionados y acordados con la empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S, los cuales fueron reconocidos y evaluados por ANTEK S.A. para la realización del monitoreo.

TABLA 6. Puntos de monitoreo – Caño San Luis

No ANTEK	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	COORDENADAS GEOGRAFICAS MAGNAS SIRGAS WGS 84		COORDENADAS PLANAS ORIGEN: ESTE	
		N	W	N	E
Aguas Superficiales					
129016	Punto de afectación	03°54'43,4"	073°36'44,9"	924361,288	1051648,286
129017	500m aguas arriba punto de afectación	03°54'44,9"	073°37'00,8"	924407,094	1051157,721
129018	100m aguas abajo punto de afectación	03°54'46,5"	073°36'44,7"	924456,516	1051654,403
129019	500m aguas abajo del punto de afectación	03°54'59,1"	073°36'40,5"	924843,629	1051783,765
129020	950m aguas abajo del punto de afectación	03°54'43,4"	073°36'44,9"	924361,288	1051648,286
129021	2,8 km aguas abajo del punto de afectación	03°54'06,3"	073°35'22,6"	923222,709	1053500,032
129022	4 km aguas abajo del punto de afectación	03°54'43,4"	073°36'44,9"	924361,288	1051648,286

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



129023	6,9 km aguas abajo del punto de afectación	03°54'17,7"	073°36'29,8"	923572,107	1052114,585
Aguas Subterráneas					
129024	Piezómetro 1	03°54'3"	072°05'41,0"		
129025	Piezómetro 2	04°50'44,1"	072°05'58,6"		
129026	Piezómetro 3	04°48'50,3"	072°05'42,7"		

FUENTE: Antek S.A. (Julio, 2013)

IMAGEN 1. Puntos monitoreados- Agua Superficial



FUENTE: Google Earth, 2013

281
373

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 22 de 33

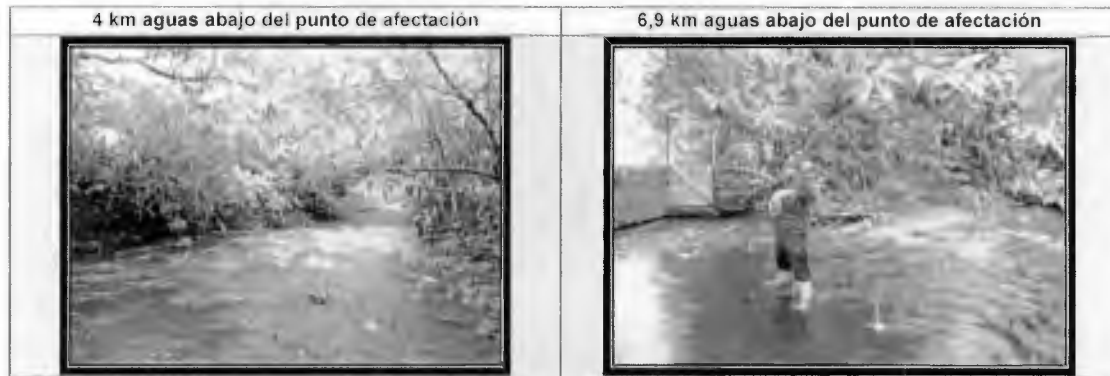
TABLA 7. Registro fotográfico - Aguas Superficiales

Punto de afectación	500m aguas arriba del punto de afectación
	
100m aguas abajo del punto de afectación	500m aguas abajo del punto de afectación
	
950m aguas abajo del punto de afectación	2,8 km aguas abajo del punto de afectación
	

282

374

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 23 de 33



FUENTE: Antek S.A. (Julio, 2013)

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el **ANEXO 1** se presentan los reportes de resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras analizadas, en el **ANEXO 2** se presenta el certificado de acreditación del laboratorio para la producción de información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales.

Los criterios de la calidad del agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes que si no son excedidos, permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones "in situ" sobre la respuesta de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un período de tiempo específico (NAS, 1979).

6.1. Agua subterránea y superficial

Durante la ejecución del monitoreo se encontraban secos los piezómetros ubicados en la zona de tratamiento por lo que es preciso resaltar la ausencia de resultados de los mismos.



284
376

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 25 de 33



FUENTE: Antek S.A (Julio, 2013)

A consecuencia de la gran importancia que ejerce el estado y la calidad del principal recurso hídrico del mundo, el actual monitoreo se efectúa el área de la contingencia presentada en inmediaciones del caño San Luis, con el fin de evidenciar por medio de los parámetros más relevantes, como lo son la temperatura, el potencial de hidrogeniones, la dureza del agua, la concentración de grasas, aceites e hidrocarburos totales el comportamiento del agua posterior a la contingencia registrada.

Es preciso denotar que la contaminación de los recursos hídricos, en especial de las aguas superficiales es un problema recurrente, a consecuencia del uso indebido del agua y de los desechos que en ésta son arrojados diariamente, ya sean a nivel doméstico o industrial, se han evidenciado alteraciones en la calidad, erosión de los caños, dificultando además su potabilización. Debido a la amplia gama de contaminantes, a los diferentes niveles de contaminación, así como a la cinética química de las sustancias, elementos, materia orgánica y microorganismos que se incorporan en el cuerpo de agua, es

285

377

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 26 de 33

indispensable conocer las características físicas, químicas y biológicas del agua antes de seleccionarla como fuente de agua cruda.

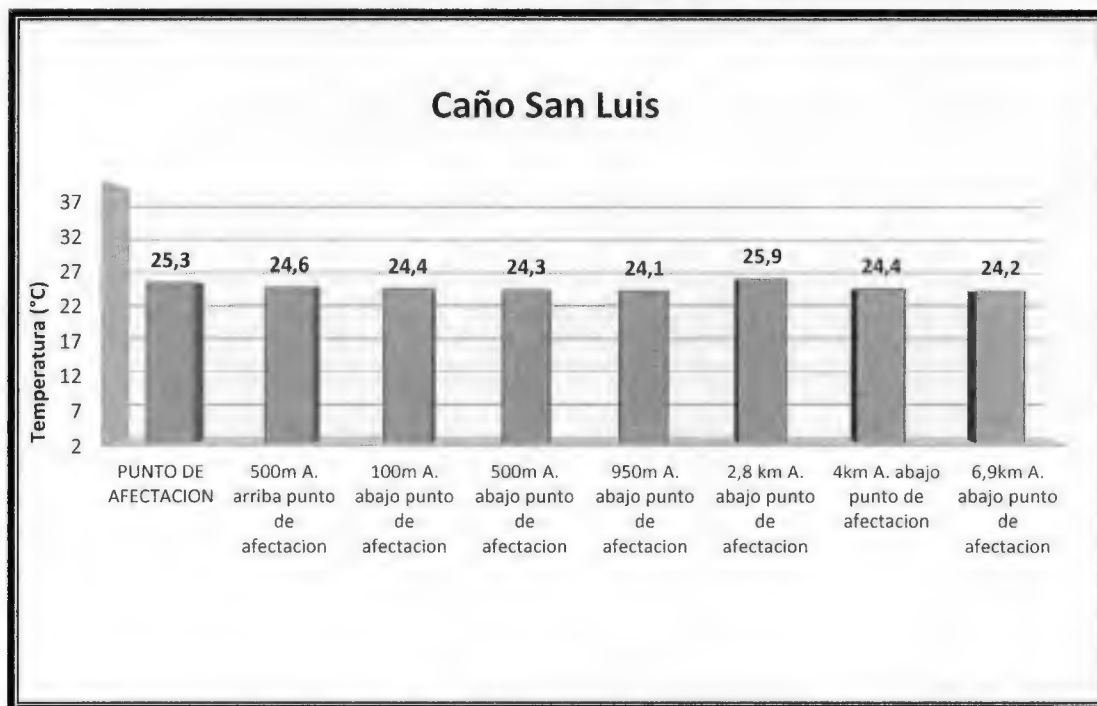
6.1.1. Caño San Luis

La importancia de las aguas superficiales, radica en la calidad del agua, ya que permite asegurar condiciones óptimas para la sobrevivencia de los seres que en ellas residen. Por ejemplo, la temperatura es un factor abiótico que regula procesos vitales para los organismos vivos, puesto que este parámetro indica si existe un gradiente de energía que pudiera provocar la transferencia de calor al cuerpo de agua. En el caso de los ocho puntos valorados en el área de influencia del caño San Luis se registraron temperaturas que oscilan entre 24,1°C y 25,9°C (950m y 2,8km aguas abajo del punto de afectación respectivamente), demostrando a través de esta variación mínima, que este comportamiento es consecuente de la temperatura en el ambiente.

Además, esta conducta manifiesta que el cuerpo de agua mantiene una temperatura óptima para el crecimiento, reproducción y estatus fisiológico de todas las entidades vivas, así como la buena actividad enzimática que participan en las reacciones bioquímicas y la estabilidad del caño.

En la siguiente gráfica se ilustra lo anteriormente descrito:

GRAFICA 1. Comportamiento temperatura



FUENTE: Antek S.A (Julio, 2013)

El potencial de hidrogeniones en un cuerpo de agua es un factor abiótico que regula procesos biológicos mediados por enzimas (fotosíntesis y respiración), así como la disponibilidad de nutrientes esenciales que limitan el crecimiento microbiano en el ecosistema valorado, la movilidad de metales pesados (Cu) y afecta también o regula la estructura y función de las macromoléculas y organelos tales como los sistemas de pared celular, las membranas de los ácidos nucleicos y de las proteínas estructurales.

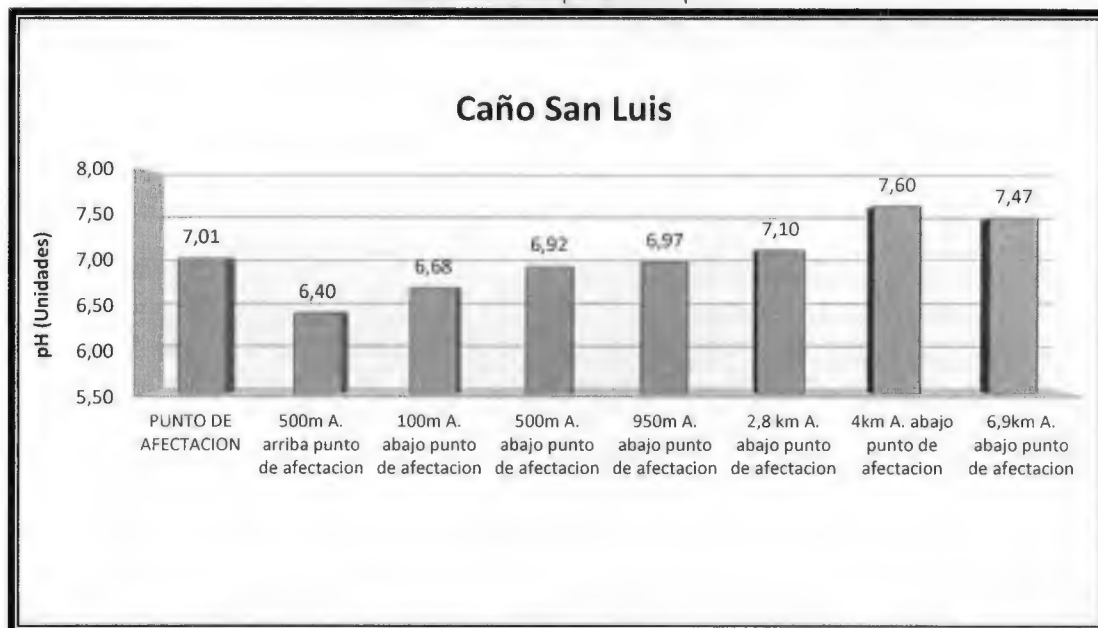
La valoración realizada para el potencial de hidrogeniones al área de influencia del caño San Luis presentó valores levemente ácidos con tendencia a la neutralidad, al reportar pH que fluctúan entre 6,40 unidades (500m aguas arriba del punto de afectación) y 7,60 unidades (4km aguas abajo del punto de afectación), debido posiblemente a la presencia de bicarbonatos, a la difusión de CO₂ atmosférico y procesos catabólicos y de mineralización de CaCO₃. Sin embargo este comportamiento indica una estabilidad de las condiciones del ecosistema en la que no se reflejan notoriamente consecuencias de la contingencia ocurrida anteriormente sobre este punto.

Por su parte, a los 2,8km, 4km y 6,9km aguas abajo del punto de afectación manifestó valores ligeramente básicos, los cuales son atribuidos posiblemente a la naturaleza de

los terrenos atravesados. A pesar de los dos comportamientos previamente descritos, en todos los casos se evidenció que el potencial de hidrogeniones cumple con los estándares permisibles estipulados en el Decreto 1594 de 1984 en los artículos 38, 39 y 40 del Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura

El pH's alcanzados en cada una de las distancias evaluadas dentro del área de influencia del caño San Luis se muestran a manera detallada en la siguiente gráfica:

GRAFICA 2. Comportamiento pH



FUENTE: Antek S.A (Julio, 2013)

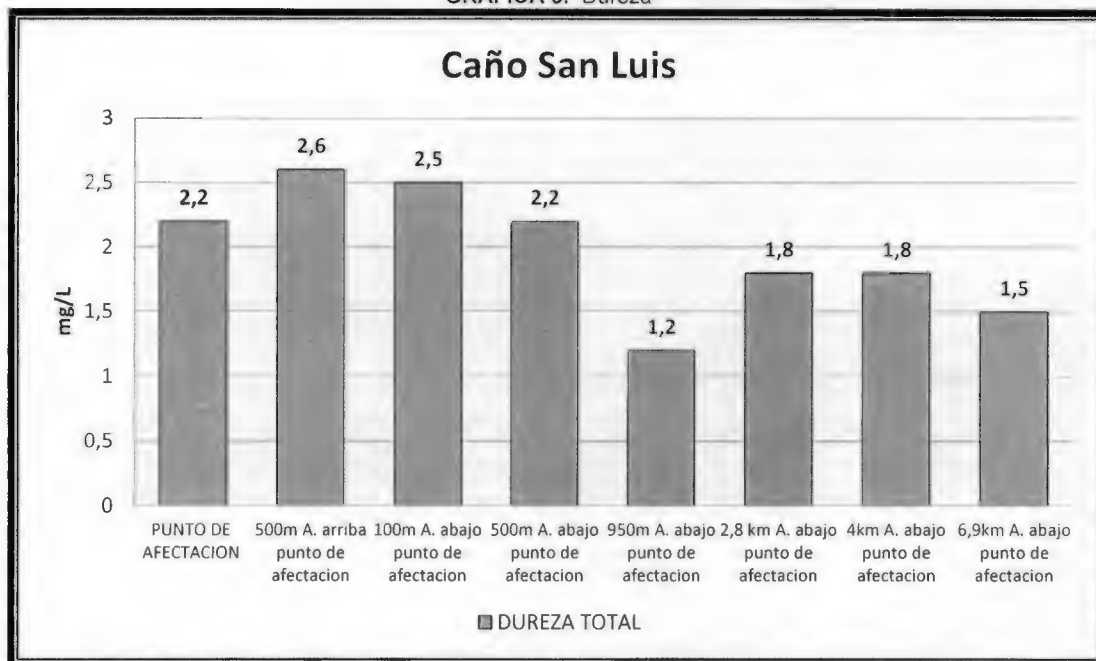
Los compuestos nitrogenados reportados en los ocho puntos (nitrógeno total) de las aguas superficiales registraron valores mínimos que no afectan la calidad del agua, y cumplen con los artículos 38 y 39 del Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura, denotando con ello que no existe algún tipo de afectación que altere la concentración de dichos compuestos en el cuerpo de agua.

La dureza del agua se debe a la presencia de cationes como: calcio y magnesio principalmente, en el caso del caño san Luis se manifestaron valores de dureza total que oscilan entre los 1,2 mg/L (950m aguas abajo del punto de afectación) y 2,6 mg/L (500m aguas arriba del punto de afectación), siendo este comportamiento debido a las bajas concentraciones de calcio las cuales se encontraron entre los 0,306 mg/L y los 0,673 mg/L (950m y 100m aguas abajo del punto de afectación respectivamente), asimismo,

indicando con ello que el caño, tanto aguas arriba como aguas abajo es clasificado a partir de la dureza como "blanda" (Romero, 2009), en donde para este tipo de aguas, se debe esta cualidad posiblemente a la piedra caliza que puede encontrarse muy esparcida o ausente del horizonte superior del suelo que conforma el caño.

El comportamiento anteriormente mencionado se muestra a continuación:

GRÁFICA 3. Dureza



FUENTE: Antek S.A (Julio, 2013)

El cadmio por su parte adquirió en todos los casos valores inferiores a los límites de detección de la técnica analítica de espectrofotometría de absorción atómica el cual corresponde a $<0,007$ mg/L.

El bario se encuentra de manera natural en el medio ambiente y está en bajas concentraciones, ya que éstas pueden ser encontradas en suelos y en comida, como en los frutos secos, algas pescados y ciertas plantas. En el presente monitoreo registró en la mayoría de los casos valores inferiores a los límites de detección de la técnica analítica ($<0,001$ mg/L) a excepción de los puntos monitoreados a los 500m aguas arriba del punto de afectación y a 100m aguas abajo del punto de afectación los cuales alcanzaron una concentración de $0,002$ mg/L.

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 30 de 33

289
381

Los fenoles totales registraron el límite de detección establecido en el laboratorio ($<0,002$ mg/L) para los ocho puntos monitoreados, los fenoles en aguas naturales son indicio de contaminación industrial, de acuerdo a las concentraciones registradas se puede inferir que no hay afectación de este tipo en ninguno de los puntos monitoreados.

La DQO registró en todos los casos un valor inferior a los límites de detección de la técnica analítica de reflujo cerrado- volumétrico <10 mg/L O_2 a excepción del punto de afectación el cual registró una concentración de 10mg/L O_2 . Esto denota que la materia orgánica se convierte en dióxido de carbono y agua, sin importar que tan asimilable biológicamente sea la sustancia, indicando una considerable cantidad de materia orgánica.

Por su parte, las grasas y aceites en altas concentraciones pueden causar muchos problemas, tanto en sistemas de recolección, así como en los tratamientos de agua, ya que debido a la propiedad de estos que les permite flotar en el agua, es posible que una fracción de ellos sea incorporada al lodo a causa de los sólidos sedimentables.

En el caso de los aceites minerales, se evidencia una tendencia a recubrir las superficies en mayor medida que las grasas y los aceites; sin embargo, en el caso de los puntos del caño San Luis se registraron concentraciones que se encuentran inferiores a los límites de detección de la técnica de partición/infrarrojo ($<0,50$ mg/L) demostrando con ello que el cuerpo de agua realiza un buen intercambio de oxígeno, lo cual favorece la vida acuática y la calidad del agua.

La implementación del petróleo y derivados del mismo genera aguas residuales que contienen hidrocarburos totales. Para procesar estas aguas se debe realizar una separación en sus componentes de aceite, agua y sólidos. Con el fin de determinar el estado del cuerpo de agua superficial, se tomó muestras en el área de influencia del caño San Luis, evidenciándose a través de los resultados la ausencia de estos compuestos y descartando alguna incidencia negativa.

La concentración de cloruros en el agua genera una posible incidencia en el comportamiento en la conductividad del agua, sin embargo, en el caso del caño San Luis se registraron en los ocho puntos de monitoreo una incidencia mínima en el agua, ya que en todos los casos se obtuvieron valores inferiores a los límites de detección de la técnica analítica (<1 mg/L); de igual manera, los sulfatos adquirieron el límite de detección (<4 mg/L), descartando con este hecho una posible afectación en la conductividad del cuerpo de agua.

290

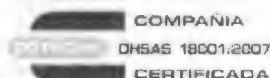
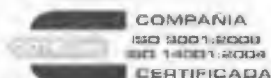
382



CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 31 de 33

Finalmente, los cianuros son generados de forma natural en raíces de casabe, que son tubérculos como patatas de plantas de casabe cultivadas en países tropicales. No obstante, el cianuro y el ácido cianhídrico se usan en la y en ciertos procesos de minería. En el caso de las muestras obtenidas del caño San Luis en todos los casos denotó la ausencia de esta sustancia química en todos los casos, intuyendo así la influencia nula por parte del mismo sobre el cuerpo de agua.

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 32 de 33

7. CONCLUSIONES.

La caracterización fisicoquímica realizada a las muestras del agua superficial y subterránea, obtenidas de la Caño San Luis, perteneciente a la compañía VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S, permite establecer que:

- Los piezómetros a monitorear contruidos en la zona de tratamiento se encontraban seco.
- La temperatura máxima se reportó en el caño San Luis 25,9°C acorde a la temperatura ambiente del lugar de monitoreo, indicando así que no existe ningún factor que latere esta condición del ecosistema acuático.
- El pH registrado en cada uno de los puntos monitoreados aguas abajo del punto de contingencia se encuentran dentro del rango establecido en los artículos 38, 39 y 40 de Decreto 1594 de 1984 y evidencia una estabilidad en su comportamiento en el trayecto del cuerpo de agua.
- La concentración de metales registran concentraciones mínimas que no alteran la naturaleza del ecosistema acuático.
- Las concentraciones registradas de compuestos orgánicos y patogénicos como lo son los hidrocarburos, fenoles y grasas no reportan valores que indiquen contaminación petrolera sobre el Caño San Luis.
- Los compuestos nitrogenados registraron valores que no afectan la calidad del agua, indicando poca presencia de contaminación en estos cuerpos hídricos.

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y AGUA SUBTERRANEA VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S	INF. 3264 -13- VAR
	FECHA: JULIO 2013
	ACACIAS- META
	Página 33 de 33

8. BIBLIOGRAFÍA

APHA, AWWA, WPCF. (2012). Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 22nd Ed.

GONZALEZ GLADYS (2012). Microbiología del agua, conceptos y aplicaciones. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Primera edición. Bogotá.

MORENO MARIA (2003). Toxicología ambiental, evaluación de riesgo para la salud humana. Editorial Mc Graw Hill. Primera edición. Madrid.

RAMÍREZ, A y VIÑA, G. (1998). Limnología Colombiana: Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Bogotá.

RIGOLA MIGUEL (1999). Tratamiento de aguas industriales. Aguas de proceso y residuales. Alfaomega. Barcelona.

RODIER JEAN (2009). Análisis del agua. Ediciones Omega. Novena edición. Barcelona.

ROMERO JAIRO (2009). Calidad del agua. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Tercera edición. Bogotá.

ROLDAN GABRIEL (2008). Fundamentos de limnología neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda edición. Medellín.

SIERRA CARLOS (2011). Calidad del agua, evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U. Primera edición. Medellín.

METCALF & EDDY (1995). Ingeniería de aguas residuales, tratamiento vertido y reutilización. Volumen 1 y 2. Mc Graw Hill. Tercera edición. Madrid.

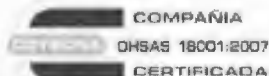
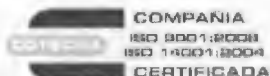
MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1594 de 1984.

VALENCIA JORGE (2000). Teoría y práctica de la purificación del agua. Mc Graw Hill. Tercera edición. Bogotá.

ANEXO 1

REPORTE DE RESULTADOS DE PARÁMETROS IN-SITU Y FISICOQUÍMICOS

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 1 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17
	FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE AFECTACION	500m AGUAS ARRIBA PUNTO DE AFECTACION	100m AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129016	ANTEK 129017	ANTEK 129018	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	---		10:45	09:45	11:05	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	25,3	24,6	24,4	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	7,01	6,40	6,68	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	2,2	2,6	2,5	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl ⁻	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO ₄ -2 E	<4	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH ₃	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH ₃ B SM 4500-NH ₃ C	<1	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O ₂	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	10	<10	<10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	<0,01	0,02	0,02	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,558	0,672	0,673	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	0,180	0,192	0,198	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 28	0,000 29	0,000 29	0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V. : SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES

Director Técnico y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 2 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: CAÑO SAN LUIS TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17
	FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE AFECTACION	500m AGUAS ARRIBA PUNTO DE AFECTACION	100m AGUAS ABAJO PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129016	ANTEK 129017	ANTEK 129018	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V. : SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

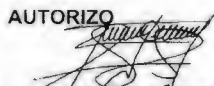
OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES

Dirección Técnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 3 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17 FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	500M AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	950M AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	2.8KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129019	ANTEK 129020	ANTEK 129021	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	---		11:50	12:10	14:15	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	24,3	24,1	25,9	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	6,92	6,97	7,10	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	2,2	1,2	1,8	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E	<4	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C	<1	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<10	<10	<10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	<0,01	<0,01	0,01	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,595	0,306	0,507	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	0,192	0,090	0,130	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 28	0,000 27	0,000 29	0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 4 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17
FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26	

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	500M AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	950M AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	2.8KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129019	ANTEK 129020	ANTEK 129021	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARRO JO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

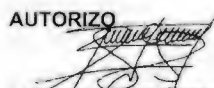
N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 5 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17
	FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	4KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	6.9KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129022	ANTEK 129023	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	—		15:30	16:45	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	24,4	24,2	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	7,60	7,47	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	1,8	1,5	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	<1	<1	250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO ₄ -2 E	<4	<4	400,0	400,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E	<0,002	<0,002	0,2	0,2	N.E.
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH ₃	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH ₃ B SM 4500-NH ₃ C	<1	<1	1,0	1,0	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D	<0,002	<0,002	0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O ₂	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<10	<10	N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	<0,01	0,01	1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D	0,468	0,398	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,007	<0,007	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B	0,120	0,102	0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B	0,000 28	0,000 29	0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V. : SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES

Dirección Técnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 6 de 6

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 8 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2013-07-17
	FECHA DE ANALISIS: 2013-07-17 AL 2013-07-26

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	4KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	6.9KM AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE AFECTACION	LIMITE DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129022	ANTEK 129023	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	<0,50	<0,50	S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F	<0,50	<0,50	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

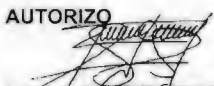
OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


LUIS ARTURO SUSPES
 Direccion Tecnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478A

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 3 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 0000-00-00
	FECHA DE ANALISIS: N.A.

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PIEZOMETRO 1	PIEZOMETRO 2	PIEZOMETRO 3	LIMITE DECRETOS 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129024	ANTEK 129025	ANTEK 129026	Art. 38	Art. 39	Art. 40
HORA	h.	—		17:30	17:40	17:50	N.E.	N.E.	N.E.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMETRICO	SM 2550 B	*SECO	*SECO	*SECO	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B				5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C				N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B				250,0	250,0	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E				400,0	400,0	N.E.
CIANUROS	mg/L CN	COLORIMETRICO	SM 4500-CN E				0,2	0,2	N.E.
NITRÓGENO AMONIAICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C				1,0	1,0	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - FOTOMETRICO DIRECTO	SM 5530 B - SM 5530 D				0,002	0,002	N.E.
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C				N.E.	N.E.	N.E.
BARIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D				1,0	1,0	N.E.
CALCIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 D				N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B				0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg/L	E.A.A./V.F.	SM 3112 B				0,002	0,002	N.E.
ARSENICO	mg/L	E.A.A.E.	SM 3030 E - SM 3113 B				0,05	0,05	0,1

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO

LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-7478A

Bogota D.C., Julio 31 de 2013

Pagina 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S. DIEGO MAPPE CALLE 87 N° 15-23 OFICINA 401 6912870 diego.mappe@varichem.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA MUESTREO A CARGO DE: ANTEK S.A. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: MPC-5.7-21 PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: 3677 IDENTIFICACION DE MONITOREO: CONTINGENCIA NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 3 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE CONTINGENCIA TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL
FECHA DE MUESTREO: 2013-07-16	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 0000-00-00
	FECHA DE ANALISIS: N.A.

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PIEZOMETRO 1	PIEZOMETRO 2	PIEZOMETRO 3	LIMITES DECRETO 1594/84 MIN. DE SALUD Y MIN. DE AGRICULTURA		
				ANTEK 129024	ANTEK 129025	ANTEK 129026	Art. 38	Art. 39	Art. 40
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C				S.P.V	S.P.V	N.E
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION/INFRARROJO - INFRARROJO	SM 5520 C SM 5520 F				N.E.	N.E.	N.E.

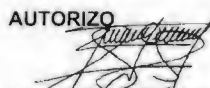
N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA S.P.V.: SIN PELICULA VISIBLE E.A.A.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO E.A.A.E.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)
 PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

AUTORIZO


 LUIS ARTURO SUSPES
 Direccion Tecnica y Laboratorio

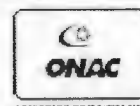
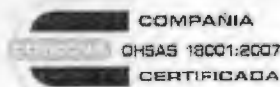


ANEXO 2

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

POR EL IDEAM

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



RESOLUCION N°. 0693

14 MAY 2013

"Por la cual se resuelve el recurso de reposición interpuesto por la sociedad ANTEK S.A, contra la Resolución N°. 0463 del 09 de abril de 2013"

EL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES -
IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por la Ley 99 de 1993, Decreto 1600 de 1994, Decreto 291 de 2004, Decreto 0338 del 2013,

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución N° 0463 del 09 de abril de 2013, el IDEAM extendió el alcance de la Acreditación para producir información cuantitativa, física, química, biológica y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la sociedad ANTEK S.A., identificada con NIT 830.058.286-0 y con domicilio en la Calle 25 B No. 85 B - 54 de la ciudad de Bogotá, D. C. para las siguientes variables en las matrices agua, aire, residuos peligrosos, aceite de transformador, suelo y peces bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz agua:

1. Clorofila a, b y c: Extracción del Pigmento - Espectrofotométrico, SM 10200 H 1, 2
2. Coliformes Totales: Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B
3. Coliformes Fecales: Fermentación en Tubos Múltiples, SM 9221 E
4. *Escherichia coli*: Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B
5. *Enterococcus sp.*: Filtración por Membrana, ISO 7899-2:2000
6. *Pseudomonas aeruginosa*: Filtración por Membrana, NTC 5594:2008
7. Compuestos Fenólicos [2,3,4-Triclorofenol, 2,3,5-Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,3,6-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, o-Cresol (2-Metilfenol), 2-Nitrofenol, p-Cresol (4-Metilfenol)]: Extracción Líquido - Líquido, EPA 3510 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (GC-MS), EPA 8041 A, Revisión 1, Febrero de 2007.
8. Pesticidas Organofosforados [Diazinon, Dieldrivos, Fention, Malatlon, Metil Paration, Etil Paration, Mevinfos, Clorpirifos, Etoprop, Forato, Demeton O, Demeton S, Disulfoton, Etion, Tricloronato, Ronel, Merfos, Tokution, Bolstar, Coumafos]: Limpieza, EPA 3600 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Extracción Líquido - líquido, EPA 3510 C, Rev. 3, Dic 1996 / Cromatografía de Gases con detector NPD, EPA 8141 B, Rev 2, Feb 2007.
9. Trihalometanos [Diclorobromometano]: Extracción Líquido - Líquido / Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD), EPA 501.2, Noviembre 1979.
10. Bifenilos Policlorados [Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1260]: Limpieza, EPA 3600 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Extracción Líquido - Líquido SM 6630 B, C / Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD), EPA 8082 A, Revisión 1, Febrero de 2007.

Matriz: Aceite de Transformador

1. Bifenilos Policlorados [Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]: Método Estándar para Análisis de Bifenil Policlorados en Líquidos Aislantes por Cromatografía de Gases, ASTM D4059-00, Reaprobado 2010.

Matriz: Residuos Peligrosos

1. Metales [Aluminio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Manganeseo, Molibdeno, Níquel, Plata, Plomo, Zinc]: Procedimiento de lixiviación para la característica de toxicidad - Extracción EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992 / Digestión con Ácido Nítrico - Espectroscopia de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP), SM 3030 E, 3120 B.

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) [Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)Antraceno, Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(k)Fluoranteno, Benzo(g,h,i)Perileno, Benzo(a)Pireno, Criseno, Dibenzo(a,h)Antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3-cd)Pireno, Fenantreno, Pireno]: Diseción de Peces. Muñoz I, et al. Conceptos y Técnicas en Ecología Fluvial, 2009, Capítulo 19. Relaciones Tróficas en el Ecosistema Fluvial; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Conroy, D. A. y Conroy, G. A., Manual de Métodos de Diagnóstico en Ictiopatología con Especial Referencia a los Salmoides, 1987; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Manual de Métodos Parasitológicos e Histopatológicos en Piscicultura, 1982 / Extracción Sólido-Líquido, National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA, Technical Memorandum NOS ORCA 130, Marzo 1998 / Cromatografía de Gases - Detector de Ionización por Llama (GC-FID), EPA 8100, Revisión 0, Septiembre de 1986.

Matriz: Peces

Parásitos: Análisis de Contenido Estomacal y Parasitología Externa e Interna en Peces. Muñoz I, et al. Conceptos y Técnicas en Ecología Fluvial, 2009, Capítulo 19. Relaciones Tróficas en el Ecosistema Fluvial; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Conroy, D. A. y Conroy, G. A., Manual de Métodos de Diagnóstico en Ictiopatología con Especial Referencia a los Salmoides, 1987; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Manual de Métodos Parasitológicos e Histopatológicos en Piscicultura, 1982

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia métodos NTC (Normas Técnicas Colombianas), IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), EPA (Environmental Protection Agency), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA - AWWA - WEF, 22nd edition 2012, excepto en donde se especifique otra referencia.

Que el Señor Carlos Alberto González Hernández, se notificó de la Resolución N°. 0463 del 09 de abril de 2013, el día 12 de abril de 2013, como consta en la notificación de Resolución de Acreditación de Laboratorios Ambientales, obrante en el expediente No. 2012600010400139.

Que con ocasión de la expedición del acto administrativo en mención, el señor Carlos Alberto González Hernández, actuando en representación de la sociedad Antek S.A., interpuso recurso de reposición en contra la Resolución N° 0463 del 09 de abril de 2013, el día 19 de abril de 2013.

Que esta entidad procederá a resolver el recurso de reposición interpuesto contra el citado acto administrativo, por lo que procederá a indicar los argumentos y peticiones expuestas por el recurrente y los fundamentos para resolver, así como las consideraciones técnicas al respecto.

Que de acuerdo con nuestra legislación y la doctrina existente, el recurso de reposición constituye un instrumento legal mediante el cual la parte interesada tiene la oportunidad de ejercer el derecho de controvertir una decisión, para que la administración previa su evaluación, la confirme, aclare modifique o revoque, previo el lleno de las exigencias legales establecidas para el efecto.

Que en dicho sentido, la finalidad esencial del recurso de reposición no es otra distinta a que al funcionario de la administración que tomó una decisión administrativa, se le dé la oportunidad para que enmiende o corrija un error, o los posibles errores que se hayan podido presentar en el acto administrativo por él expedido, en ejercicio de sus funciones.

Que el Capítulo VI de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011, por la cual se expidió el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, que comenzó a regir a partir del 2 de julio de 2012, alude a los recursos y en su artículo 74, establece:

"Artículo 74. Recursos contra los actos administrativos

Por regla general, contra los actos definitivos proceden los siguientes recursos:

- 1. El de reposición, ante quien expidió la decisión, para que la aclare, modifique, adicione o revoque.*

(...)"

Que así mismo, en cuanto a la oportunidad y presentación de los recursos, el artículo 76 ibidem, establece el término de diez (10) días siguientes a la notificación del acto administrativo.

Que los requisitos de que alude el artículo 77 ibidem para presentar el recurso de reposición, fueron debidamente cumplidos por el recurrente, una vez se efectuó la notificación de la Resolución N° 0463 del 9 de abril de 2013, como se señaló en la parte inicial de la parte considerativa del presente acto administrativo.

debiendo existir una identidad en los temas que van a ser objeto de revisión y análisis por parte del funcionario administrativo al momento de tomar la decisión, y en dicho sentido, se le recuerda al recurrente que todas las actuaciones administrativas surtidas dentro del trámite para la obtención de la extensión de acreditación a la sociedad ANTEK S.A.; contenida en la Resolución N° 0463 del 9 de abril de 2013, recurrida, contaron con el impulso dado por tal sociedad, en su calidad de parte de la interesada, y a quien le correspondía presentar debidamente todos los documentos y las informaciones pertinentes conforme a los requisitos legales fijados para el efecto.

Que un acto administrativo creador de una situación jurídica particular e individual, en su acepción más amplia, es aquel que resulta de una manifestación y expresión unilateral de voluntad de quienes ejercen funciones administrativas, que va dirigida a disponer, permitir, prohibir o decidir, y a producir efectos jurídicos específicos, y por ello, posee la fuerza suficiente para crear situaciones jurídicas e imponer obligaciones a partir de su contenido, cuyas decisiones producen consecuencias jurídicas.

Que dicha situación jurídica individual es: a) personal y concreta, o sea, que los derechos y obligaciones que la constituyan solo existen para una persona determinada o un grupo de personas determinables, cuyo contenido puede variar de un titular a otro, y b) también lo es temporal, es decir, se extingue por el ejercicio de los derechos que otorga o por el cumplimiento de las obligaciones que impone.

Que la doctrina de manera reiterada ha sostenido que los elementos esenciales del acto administrativo, de los cuales dependen su validez y eficacia son los siguientes: **Órgano Competente** (que el acto emane de la administración, es decir, de un órgano estatal que actúe en función administrativa dentro de los límites de su competencia); **Voluntad Administrativa** (la existencia de una voluntad válida, exteriorizada en una declaración expresada en forma legal); **Contenido** (debe tener un contenido determinado que se ajuste a todas las normas jurídicas vigentes y superiores); **Motivos** (que en el Derecho Administrativo se refieren a actos unilaterales que emanan de una sola voluntad, o sea la voluntad de la administración, y que constituyen las circunstancias de hecho y de derecho que en cada caso llevan a expedirlo, es decir su causa); **Finalidad** (ejercer el poder con la finalidad del buen servicio público), y **Forma** (la manera que tienen las entidades públicas de expresar su voluntad a través de ciertos procedimientos).

Que así las cosas, el acto administrativo a la luz de la ley colombiana es una manifestación, o mejor la intención en virtud de la cual se dispone, se decide y se resuelve una situación o cuestión jurídica, para como consecuencia, crear, modificar o extinguir una relación de derecho, dado que esa manifestación de voluntad debe provocar alteraciones jurídicas en el mundo exterior, modificando o extinguiendo las existentes o creando nuevas situaciones de relevancia ante el derecho, como efecto directo de su carácter decisorio.

Que por ello se imponen obligaciones unilaterales o de realización de las operaciones materiales indispensables, o de prohibición, con el propósito de hacer eficaz o ejecutorio en el ámbito externo de la Administración, lo dispuesto en el acto correspondiente, siendo el sujeto pasivo, aquel sobre quien recae sus efectos, y quien en consecuencia, ve alteradas las relaciones jurídicas que lo vinculan con la Administración, sus derechos o intereses.

Considerando lo anterior y con base en los argumentos presentados por el recurrente, este despacho revisó expediente de acreditación de la sociedad ANTEK S.A., con lo cual se logró evidenciar que:

1. En lo que respecta a las variables Cianuro libre y Cianuro fácilmente disociable, luego de revisar el formato EVALUACION DE METODOLOGÍAS FISICOQUIMICAS A OEC, diligenciado en 2012-11-09, las variables auditada aparecen como "Cianuro Total y Cianuro fácilmente disociable", por el método "Norma ISO 6703 Determination of Cyanide", métodos que quedó consignado en el INFORME DE EVALUACIÓN IN SITU A OEC, remitido a ANTEK S.A.S., con el número de radicado 20126000026171, en la página 3, matriz agua, en sus numerales 8. **Cianuro Total**: Calidad de agua. Determinación de Cianuro - Parte 1. Determinación de Cianuro Total. ISO 6703-1:1984 y 9. **Cianuro Fácilmente Disociable**: Calidad de agua. Determinación de Cianuro - Parte 2: Determinación de Cianuro Fácilmente Disociable. ISO 6703-2:1984. Por otra parte y dando alcance a la Nota que aparece en la página 14 del primer informe seguimiento visita de extensión de la acreditación a ANTEK S.A., enviado con el número de radicado 20136000001651 y entregado personalmente a la funcionaria de ANTEK S.A., Diana Ovalle en 2013-02-06, la variable **Cianuro Fácilmente Disociable**, quedará como método modificado.

Por otra parte, la variable Cianuro libre, no se encuentra registrada en el formato EVALUACION DE METODOLOGÍAS FISICOQUIMICAS A OEC, diligenciado en 2012-11-09, no se registró en el INFORME DE EVALUACIÓN IN SITU A OEC, remitido a ANTEK S.A.S., con el número de radicado 20126000026171 y en la Nota que aparece en la página 14 del primer informe seguimiento visita de extensión de la acreditación a

14 MAY 2013

IDEAM

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
Meteorología y Estudios Ambientales

306
398

RESUELVE 0593

ARTÍCULO 1º - Modificar el artículo primero de la Resolución N° 0463 del 9 de abril de 2013, el cual quedará así:

"Extender el alcance de la Acreditación para producir información cuantitativa, física, química, biológica y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la sociedad ANTEK S.A., identificada con NIT 830.058.286-0 y con domicilio en la Calle 25 B No. 85 B - 54, de la ciudad de Bogotá, D. C. para las siguientes variables en las matrices agua, aire, residuos peligrosos, aceite de transformador, suelo y peces bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz agua:

1. **Clorofila a, b y c:** Extracción del Pigmento - Espectrofotométrico, SM 10200 H 1, 2
2. **Coliformes Totales:** Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B
3. **Coliformes Fecales:** Fermentación en Tubos Múltiples, SM 9221 E
4. **Escherichia coli:** Ensayo de Sustrato Enzimático, SM 9223 B
5. **Enterococcus sp.:** Filtración por Membrana, ISO 7899-2:2000
6. **Pseudomonas aeruginosa:** Filtración por Membrana, NTC 5594:2008
7. **Cianuro Fácilmente Disociable:** Calidad de agua. Determinación de Cianuro - Parte 2: Determinación de Cianuro Fácilmente Disociable. ISO 6703-2:1984 Modificado.
8. **Compuestos Fenólicos [2,3,4-Triclorofenol, 2,3,5-Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,3,6-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, o-Cresol (2-Metilfenol), 2-Nitrofenol, p-Cresol (4-Metilfenol)]:** Extracción Líquido - Líquido, EPA 3510 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (GC-MS), EPA 8041 A, Revisión 1, Febrero de 2007.
9. **Pesticidas Organofosforados [Diazinon, Diclorvos, Fention, Malation, Metil Paration, Etil Paration, Mevinfos, Clorpirifos, Etoprop, Forato, Demeton O, Demeton S, Disulfoton, Etion, Tricloronato, Ronel, Merfos, Tokution, Bolstar, Coumafos]:** Limpieza, EPA 3600 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Extracción líquido - líquido, EPA 3510 C, Rev. 3, Dic 1996 / Cromatografía de Gases con detector NPD, EPA 8141 B, Rev 2, Feb 2007.
10. **Trihalometanos [Diclorobromometano]:** Extracción Líquido - Líquido / Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD), EPA 501.2, Noviembre 1979.
11. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1260]:** Limpieza, EPA 3600 C, Revisión 3, Diciembre de 1996 / Extracción Líquido - Líquido SM 6630 B, C / Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC-ECD), EPA 8082 A, Revisión 1, Febrero de 2007.

Matriz: Aceite de Transformador

1. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260]:** Método Estándar para Análisis de Bifenil Policlorados en Líquidos Aislantes por Cromatografía de Gases, ASTM D4059-00, Reaprobado 2010.

Matriz: Residuos Peligrosos

1. **Metales [Aluminio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Manganese, Molibdeno, Níquel, Plata, Plomo, Zinc]:** Procedimiento de lixiviación para la característica de toxicidad - Extracción EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992 / Digestión con Ácido Nítrico - Espectroscopía de Emisión en Plasma Acoplado Inductivamente (ICP), SM 3030 E, 3120 B.
2. **Metales [Cadmio, Cobalto, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganese, Níquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Zinc]:** Procedimiento de lixiviación para la característica de toxicidad - Extracción EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992 / Digestión con Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Aire - Acetileno, SM 3030 E, 3111 B.
3. **Metales [Aluminio, Bario, Calcio, Cromo, Estaño, Molibdeno]:** Procedimiento de lixiviación para la característica de toxicidad - Extracción EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992 / Digestión con Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama Directa Óxido Nitroso - Acetileno, SM 3030 E, 3111 D.
4. **Metales [Arsénico]:** Procedimiento de lixiviación para la característica de toxicidad - Extracción EPA 1311, Rev. 0, Julio 1992 / Digestión con Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica Electrotérmica, SM 3030 E, 3113 B.

0593

Matriz: Peces

1. **Parásitos:** Análisis de Contenido Estomacal y Parasitología Externa e Interna en Peces. Muñoz I, et al. Conceptos y Técnicas en Ecología Fluvial, 2009, Capítulo 19. Relaciones Tróficas en el Ecosistema Fluvial; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Conroy, D. A. y Conroy, G. A., Manual de Métodos de Diagnóstico en Ictiopatología con Especial Referencia a los Salmoides, 1987; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, Manual de Métodos Parasitológicos e Histopatológicos en Piscicultura, 1982

Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia métodos NTC (Normas Técnicas Colombianas), IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), EPA (Environmental Protection Agency), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA - AWWA - WEF, 22nd edition 2012, excepto en donde se especifique otra referencia.

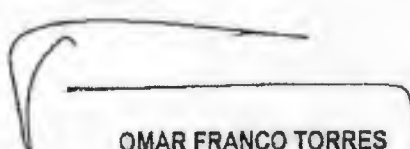
ARTÍCULO 2º - Notificar personalmente el contenido de la presente Resolución al representante legal o apoderado de la sociedad ANTEK S.A..

ARTÍCULO 3º - La vigencia de la presente Resolución, terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad de la sociedad ANTEK S.A., mediante la Resolución No. 2098 del 22 de agosto de 2011, notificada el 13 de septiembre de 2011, esto es el 13 de septiembre de 2014.

ARTÍCULO 4º - Contra la presente Resolución no procede ningún recurso.

NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los **14 MAY 2013**


OMAR FRANCO TORRES
Director General

Resolución Recurso de Reposición de la sociedad Antek S.A.

Proyectó/Revisó: MALDANA/DVGalvis SA 10/6/11

Revisó/Aprobó: MYañez

Revisó: MCGarcía, Subdirectora de Estudios Ambientales

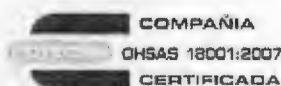
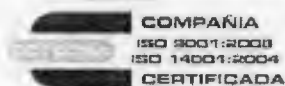
Revisó/Aprobó: APortillo, Oficina Asesora Jurídica

Rad: 20132080046192 del 19 de abril de 2013

ANEXO 3

CADENAS DE CUSTODIA

Calle 25B No. 85B-54. Bogotá, D.C. - Colombia - PBX (57) 1 - 295-2333 - Email: anteksa@anteksa.com



No. REPORTE
ASIGNADO: **A-7478**

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE
CLIENTE: **VARICHEN DE COLOMBIA S.E.P.S** TELÉFONO DE CONTACTO: **6912870**
Nº PLAN DE MUESTREO: **3677**

2. UBICACIÓN (Lugar de Muestreo)
DEPARTAMENTO/MUNICIPIO: **META - ACACIAS**
SITIO DEL MONITOREO: **CANO SAN LUIS**

3. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

No. ANTEK	No. MUESTRA	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	TOMA DE MUESTRA		MATRIZ O TIPO DE MUESTRA																		TIPO Y CANTIDAD DE RÉCIPIENTES					ANÁLISIS SOLICITADOS Y/O COTIZACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			FECHA			HORA	Cruda	Gel	Hielo	Agua de lluvia	Agua de río	Agua de pozo	Agua de manantial	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia		Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia	Agua de lluvia

4. TIPO DE MUESTREO: **COMPUESTO**

INTEGRADO

PUNTUAL

5. ESTADO DE LA MUESTRA

ENVASE SUMINISTRADO POR ANTEK S.A.:

SI ☒ NO ☐ N.A. ☐

SELLO DE SEGURIDAD:

SI ☐ NO ☐ N.A. ☐

REFRIGERADO:

8 8

SI ☒ NO ☐ N.A. ☐

PRESERVADO**:

8 8

FORMA DE ENVÍO:

TERRESTRE

CANTIDAD DE NEVERAS:

125

6. MUESTREO POR:

KEVIN RODRIGUEZ - ANDRÉS BARRERA

7. DOCUMENTOS ANEXOS**:

Registros Téc. **2** Actas ☐ CD fotos ☐ Plan de muestreo **1** Otros ☐

Cuales:

8. ENTREGADO POR: (Nombre Completo)

EDUARDO ANDRÉS BARRERA

9. PERSONA QUE INSPECCIONA Y/O SUPERVISA EL TRABAJO:

(Nombre Completo)

10. RECIBIDO POR: (Nombre Completo)

JOHNNY A

11. VERIFICADO POR: (Nombre Completo)

ANDRÉS BARRERA

FECHA / HORA

13-07-17

DESCRIPCIÓN DE ABBREVIATURAS: TIO-MB: TIOSULFATO EN MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS

A. CRUDA: AGUA SIN NINGÚN TIPO DE TRATAMIENTO

TRAN.: TRANSEAU (APLICA PARA MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS)

A. SUPERFICIAL: AGUAS DE RÍOS O QUEBRADAS

ARD: AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA

AP: AGUA POTABLE (CONSUMO HUMANO)

ARI: AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

SEEP: AFLORAMIENTO

N.A.: NO APLICA

1°. ENCIMA DE LAS LINEAS PUNTEADAS, SE ESCRIBE LA CANTIDAD DE MUESTRAS PRESERVADAS SEGÚN CORRESPONDA.

2°. DENTRO DE CADA CUADRO SE ESCRIBE LA CANTIDAD DE DOCUMENTOS ANEXOS SEGÚN CORRESPONDA.

Elaboró: Coordinación de reportes de laboratorio

Revisó: Asistente de H.S.E.Q.

Aprobó: Dirección de H.S.E.Q.

SOLICITADO POR: VARECHEN DE COLOMBIA G. G.P.S.

FECHA DE TOMA(A/M/D): 2013-07-16

SITIO DE MONITOREO: CANAL SAN LUIS

DESCRIPCIÓN: MONITOREO AGUA SUPERFICIE

PARÁMETROS	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	CÓDIGO EQUIPO DE MEDICIÓN	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS
HORA	h			10:45	09:45	11:05	11:50	12:10	14:15
TEMP. AMBIENTE	°C	TERMOMÉTRICO		28.6	28.6	28.7	28.7	28.8	30.2
TEMP. MUESTRA	°C	TERMOMÉTRICO		25.3	24.6	24.4	24.3	24.1	25.9
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO		7.81	6.40	6.68	6.92	6.91	7.10
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	CONDUCTIMÉTRICO		27.6	11.8	14.8	18.7	22.6	20.1
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	ELECTROMÉTRICO		15.2	5.2	3.1	9.2	11.9	10.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	ELECTRODO DE MEMBRANA		6.88	6.82	6.86	6.97	7.29	7.71
IN-SITU ADICIONALES									
CAUDAL									
SALINIDAD	‰	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA							
CLORO LIBRE	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL							
CLORO TOTAL	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL							
COORDENADA N.				03°54'43.4"	03°54'44.9"	03°54'46.5"	03°54'59.1"	03°54'43.4"	03°54'06.3"
COORDENADA E.				073°36'44.9"	073°33'00.8"	073°36'44.7"	073°36'40.5"	073°36'44.9"	073°35'27.6"

1. TIPO DE MATERIAL EN QUE ESTA CONSTRUIDO EL SITIO DE MUESTREO

2. ULTIMA LIMPIEZA REALIZADA: N.A.

3. ES UN SISTEMA AL AIRE LIBRE: SI

4. SE UTILIZA ALGÚN TRATAMIENTO QUÍMICO: NO

5. LLOVIÓ EL DÍA ANTERIOR AL MUESTREO: SI

6. CLIMA: Calido

7. DE DONDE PROVIENE EL AGUA A MUESTREAR: Canal San Luis

8. SITIO DE VERTIMIENTO: Rio Oroto y

9. PRESENTA OLORES: NO

10. PRESENTA COLOR: NO

11. SE OBSERVA IRIDISCENCIA: NO

OBSERVACIONES

Edwards Andres Salcedo
RESPONSABLE DEL MUESTREO

PERSONA QUE INSPECCIONA Y/O SUPERVISA EL TRABAJO

Elaboró: Asistente de H.S.E.Q.

Revisó: Dirección de Operaciones

Aprobó: Dirección Técnica y de Laboratorio

Archivo: \\192.168.1.20\\data\\calidad\\SISTEMACALIDAD\\Doc.Originales\\Formatos\\Tecnicos\\RT-5.4-30In-situ.xls

Impreso: 12/07/2010 16:23

PARÁMETROS IN-SITU EN AGUAS

SOLICITADO POR: Unión de Colombia G.C.P.S.

FECHA DE TOMA(A/M/D): 2013-07-16

SITIO DE MONITOREO: CANAL SAN LUIS

DESCRIPCIÓN: MONITOREO AGUA SUPERFICIAL - SUSPENSIÓN

PARÁMETROS	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	CÓDIGO EQUIPO DE MEDICIÓN	CANAL SAN LUIS	CANAL SAN LUIS	PIEZOMETRO NO. 1	PIEZOMETRO NO. 2	PIEZOMETRO NO. 3
HORA	h			15:30	16:45	17:30	17:40	17:50
TEMP. AMBIENTE	°C	TERMOMÉTRICO		30.2	28.6	28.2	28.2	28.2
TEMP. MUESTRA	°C	TERMOMÉTRICO		24.4	24.2			
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO		7.60	7.47			
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	CONDUCTIMÉTRICO		23.7	26.5			
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	ELECTROMÉTRICO		13.6	13.2			
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	ELECTRODO DE MEMBRANA		7.46	7.29			
IN-SITU ADICIONALES								
CAUDAL								
SALINIDAD	‰	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA						
CLORO LIBRE	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL						
CLORO TOTAL	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL						
COORDENADA N.				03° 54' 43.4"	03° 54' 17.3"			
COORDENADA E.				073° 36' 44.9"	073° 36' 29.8"			

1. TIPO DE MATERIAL EN QUE ESTA CONSTRUÍDO EL SITIO DE MUESTREO

2. ÚLTIMA LIMPIEZA REALIZADA: N.A

3. ES UN SISTEMA AL AIRE LIBRE:

4. SE UTILIZA ALGÚN TRATAMIENTO QUÍMICO:

5. LLOVIÓ EL DÍA ANTERIOR AL MUESTREO:

6. CLIMA:

7. DE DONDE PROVIENE EL AGUA A MUESTREAR:

8. SITIO DE VERTIMIENTO:

9. PRESENTA OLORES:

10. PRESENTA COLOR:

11. SE OBSERVA INDISCENCIA:

SISTEMA ANTI-OLAS - 9-10-11 EN TUBO PVC.

7-8 SI 9-10-11 NO

NO

SI

Enciso

Canal San Luis

7-8 Rio Otomay

NO

NO

NO

9-10-11, PIEZOMETROS AGUA DE BOMBEO SIN AGUA

OBSERVACIONES

EDUARDO ANDRÉS SANCHEZ

RESPONSABLE DEL MUESTREO

PERSONA QUE INSPECCIONA Y/O SUPERVISA EL TRABAJO

Elaboró: Asistente de H.S.E.Q.

Revisó: Dirección de Operaciones

Aprobó: Dirección Técnica y de Laboratorio

Archivo: \\192.168.1.20\\n\\DATA\\calidad\\SISTEMACALIDAD\\Doc.Originales\\Formatos\\Técnicos\\RT-5.4-30\\In-situ.xls

Impreso: 12/07/2010 16:23

313
405

Antek s.a. REGISTRADA EN EL MINISTERIO DE ECONOMÍA				REGISTRO TÉCNICO				CÓDIGO	RT-5.4-30
				PARÁMETROS IN-SITU EN AGUAS				CONTROL	SI
								VERSIÓN	3
								FECHA	2010-07-12
PÁGINA				1 DE 2					

SOLICITADO POR: <u>UNIVERSIDAD DE COLOMBIA B.C. P.S.</u>	FECHA DE TOMA (A/M/D): <u>2013-07-16</u>
SITIO DE MONITOREO: <u>CAÑO SAN LUIS</u>	DESCRIPCIÓN: <u>MONITOREO AGUA SUPERFICIAL - SUSPENSIÓN</u>

PARÁMETROS	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	CÓDIGO EQUIPO DE MEDICIÓN	CAÑO SAN LUIS	CAÑO SAN LUIS	PIEZÓMETRO NO. 1	PIEZÓMETRO NO. 2	PIEZÓMETRO NO. 3
HORA	h			15:30	16:45	17:30	17:40	17:50
TEMP. AMBIENTE	°C	TERMOMÉTRICO		30.2	28.6	28.2	28.2	28.2
TEMP. MUESTRA	°C	TERMOMÉTRICO		24.4	24.2			
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO		7.60	7.47			
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	CONDUCTIMÉTRICO		23.7	26.5			
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	ELECTROMÉTRICO		13.6	13.2			
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	ELECTRODO DE MEMBRANA		7.46	7.29			

IN-SITU ADICIONALES								
CAUDAL								
SALINIDAD	‰	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA						
CLORO LIBRE	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL						
CLORO TOTAL	mg/L	COMPARACIÓN VISUAL						
COORDENADA N.				03° 54' 43.4"	03° 54' 17.3"			
COORDENADA E.				075° 36' 44.9"	075° 36' 29.8"			

1. TIPO DE MATERIAL EN QUE ESTÁ CONSTRUÍDO EL SITIO DE MUESTREO: SISTEMA NATURAL - 9-10-11 en tubo PVC.
2. ÚLTIMA LIMPIEZA REALIZADA: N.A
3. ES UN SISTEMA AL AIRE LIBRE: SI
4. SE UTILIZA ALGÚN TRATAMIENTO QUÍMICO: NO
5. LLOVIÓ EL DÍA ANTERIOR AL MUESTREO: SI
6. CLIMA: Enciso
7. DE DONDE PROVIENE EL AGUA A MUESTREAR: CAÑO SAN LUIS
8. SITIO DE VERTIMIENTO: 7-8 Rio Otava
9. PRESENTA OLORES: NO
10. PRESENTA COLOR: NO
11. SE OBSERVA IRIDISCENCIA: NO

OBSERVACIONES

EDUARDO ANDRÉS JIMÉNEZ
 RESPONSABLE DEL MUESTREO

PERSONA QUE INSPECCIONA Y/O SUPERVISA EL TRABAJO

Elaboró: Asistente de H.S.E.Q.	Revisó: Dirección de Operaciones	Aprobó: Dirección Técnica y de Laboratorio
Archivo: \\192.168.1.20\DATA\calidad\SISTEMACALIDAD\Doc.Originales\Formatos\Tecnicos\RT-5.4-30\In-situ.xls		
Impreso: 12/07/2010 16:23		

314
406

ACTA DE TRANSACCIÓN

A los 26 días del mes de enero de 2013, los suscritos a saber por una parte el señor Luis Mondragon, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 17423383 De Acacias, quien es el propietario y o encargado del Predio La Victoria de la vereda la Unión del municipio de Acacias, el señor, **JAIME HERRERA DÍAZ**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.505.182 de Bogotá quien actúa en calidad de Representante Legal de la Unión Temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., han acordado celebrar la presente **ACTA DE TRANSACCIÓN**, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, se presentó una contingencia en el Patio de Biorremediación de la Finca El Palmar derivada de las fuertes precipitaciones presentadas los días 22 y 23 del mes de diciembre de 2012

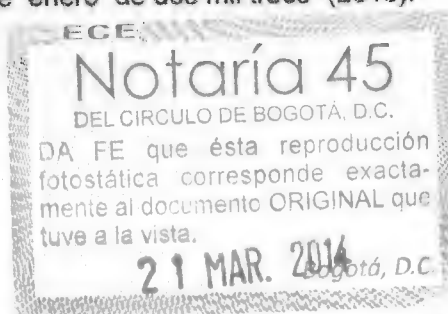
SEGUNDA.- En virtud a la consideración anterior, la Unión Temporal Varichem – Econdig Ltda. Dispuso una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

TERCERA.- El pasado 26 de 12 de 2012 entre las partes se suscribió un ACTA DE ENTENDIMIENTO, dentro de la cual se fijó la obligación de las partes de llevar a cabo de manera conjunta la Evaluación de las posibles afectaciones presentadas en la Vereda la Unión del municipio de Acacias, así como una Evaluación a las posibles compensaciones derivadas de las afectaciones antes indicadas, mediante estudios técnicos y análisis basados en normas científicas aplicables para estos casos dentro de un plazo de diez (10) hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Entendimiento

Teniendo en cuenta lo anterior responda el siguiente cuestionario:

1. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., realizo visita inicial a su predio? (si)
2. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha realizado labores de limpieza en su predio. (si)
3. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha atendido sus requerimientos (si)
4. ¿Tiene usted alguna sugerencia u observación? NO ¿cual?

En constancia de lo anterior, se suscribe la presente Acta en la vereda la unión municipio de acacias a los 26 días del mes de enero de dos mil trece (2013).



[Handwritten signature]

Luis Antonio Hondragon
cc. IT 423 383 / 160426

TESTIGO

[Handwritten signature]

CAROLINA LOPEZ
Representante
UT Varichem - Ecoding

Notaría 45
DEL CIRCULO DE BOGOTÁ, D.C.
DA FE que ésta reproducción
fotostática corresponde exacta-
mente al documento ORIGINAL que
tuve a la vista.
21 MAR. 2014
Bogotá, D.C.



ACTA DE TRANSACCIÓN

A los 26 días del mes de enero de 2013, los suscritos a saber por una parte el señor Reyes Belarmino Ramos Jerez, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 3272477 De Acacias, quien es el propietario y o encargado del Predio Maipore de la vereda la Unión del municipio de Acacias, el señor, **JAIME HERRERA DÍAZ**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.505.182 de Bogotá quien actúa en calidad de Representante Legal de la Unión Temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., han acordado celebrar la presente **ACTA DE TRANSACCIÓN**, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, se presentó una contingencia en el Patio de Biorremediación de la Finca El Palmar derivada de las fuertes precipitaciones presentadas los días 22 y 23 del mes de diciembre de 2012

SEGUNDA.- En virtud a la consideración anterior, la Unión Temporal Varichem – Econdig Ltda. Dispuso una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

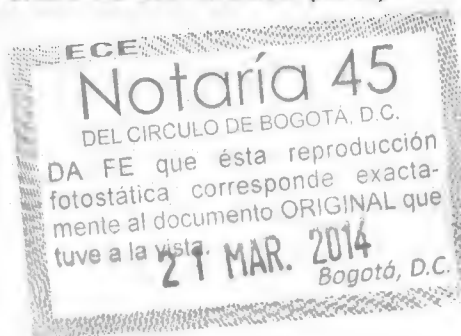
TERCERA.- El pasado 26 de 12 de 2012, entre las partes se suscribió un ACTA DE ENTENDIMIENTO, dentro de la cual se fijó la obligación de las partes de llevar a cabo de manera conjunta la Evaluación de las posibles afectaciones presentadas en la Vereda la Unión del municipio de Acacias, así como una Evaluación a las posibles compensaciones derivadas de las afectaciones antes indicadas, mediante estudios técnicos y análisis basados en normas científicas aplicables para estos casos dentro de un plazo de diez (10) hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Entendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior responde el siguiente cuestionario:

1. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., realizó visita inicial a su predio? (S)
2. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha realizado labores de limpieza en su predio. (SI)
3. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha atendido sus requerimientos (SI)
4. ¿Tiene usted alguna sugerencia u observación? (SI), ¿cual?

arreglo carreterable alrededor a la finca el Palmar
y que cruce por el predio el Palmar

En constancia de lo anterior, se suscribe la presente Acta en la vereda la unión municipio de acacias a los (26) días del mes de enero de dos mil trece (2013).



Perez B. Ramos Lopez
31272477 - Acciadas


CAROLINA LOPEZ
Representante
UT Varichem - Ecoding

Ana Yiber Ramos
TESTIGO
40431963 Acciadas

ECEN
Notaría 45
DEL CIRCULO DE BOGOTÁ, D.C.
DA FE que esta reproducción
fotostática corresponde exacta-
mente al documento ORIGINAL que
tuve a la vista.
21 MAR. 2014 Bogotá, D.C.



316
408

ACTA DE TRANSACCIÓN

A los 26 días del mes de enero de 2013, los suscritos a saber por una parte el señor José Manuel Bello, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 3272132 De Acacias, quien es el propietario y o encargado del Predio Las Palmitas de la vereda la Unión del municipio de Acacias, el señor, **JAIME HERRERA DÍAZ**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.505.182 de Bogotá quien actúa en calidad de Representante Legal de la Unión Temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., han acordado celebrar la presente **ACTA DE TRANSACCIÓN**, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, se presentó una contingencia en el Patio de Biorremediación de la Finca El Palmar derivada de las fuertes precipitaciones presentadas los días 22 y 23 del mes de diciembre de 2012

SEGUNDA.- En virtud a la consideración anterior, la Unión Temporal Varichem – Ecoding Ltda. Dispuso una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

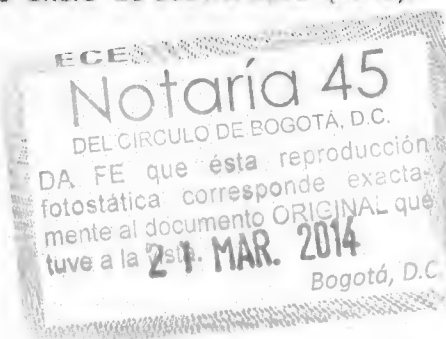
TERCERA.- El pasado 30 de 12 de 2012, entre las partes se suscribió un ACTA DE ENTENDIMIENTO, dentro de la cual se fijó la obligación de las partes de llevar a cabo de manera conjunta la Evaluación de las posibles afectaciones presentadas en la Vereda la Unión del municipio de Acacias, así como una Evaluación a las posibles compensaciones derivadas de las afectaciones antes indicadas, mediante estudios técnicos y análisis basados en normas científicas aplicables para estos casos dentro de un plazo de diez (10) hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Entendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior responda el siguiente cuestionario:

1. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., realizó visita inicial a su predio? (si)
2. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha realizado labores de limpieza en su predio. (si)
3. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha atendido sus requerimientos (si)
4. ¿Tiene usted alguna sugerencia u observación? (), ¿cual?

NO

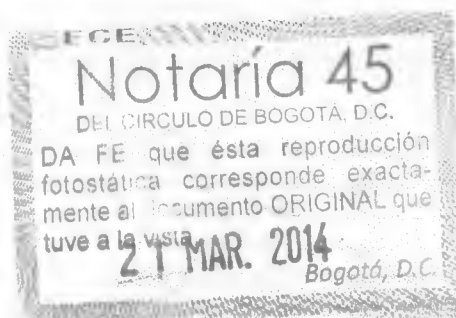
En constancia de lo anterior, se suscribe la presente Acta en la vereda la unión municipio de acacias a los (26) días del mes de enero de dos mil trece (2013).



Jorge Luis Bello
322132 ACALIOS

TESTIGO

Carolina Lopez
CAROLINA LOPEZ
Representante
UT Varichem - Ecoding



ACTA DE TRANSACCIÓN

A los 26 días del mes de enero de 2013, los suscritos a saber por una parte el señor Yojan Danilo Sarmiento, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 7722732617 De Acacias, quien es el propietario y o encargado del Predio La Daniela de la vereda la Unión del municipio de Acacias, el señor, **JAIME HERRERA DÍAZ**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.505.182 de Bogotá quien actúa en calidad de Representante Legal de la Unión Temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., han acordado celebrar la presente **ACTA DE TRANSACCIÓN**, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, se presentó una contingencia en el Patio de Biorremediación de la Finca El Palmar derivada de las fuertes precipitaciones presentadas los días 22 y 23 del mes de diciembre de 2012

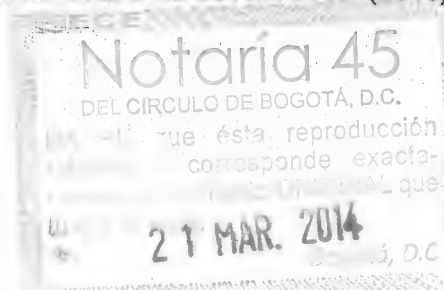
SEGUNDA.- En virtud a la consideración anterior, la Unión Temporal Varichem – Econdig Ltda. Dispuso una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

TERCERA.- El pasado 26 de 17 de 2012 entre las partes se suscribió un ACTA DE ENTENDIMIENTO, dentro de la cual se fijó la obligación de las partes de llevar a cabo de manera conjunta la Evaluación de las posibles afectaciones presentadas en la Vereda la Unión del municipio de Acacias, así como una Evaluación a las posibles compensaciones derivadas de las afectaciones antes indicadas, mediante estudios técnicos y análisis basados en normas científicas aplicables para estos casos dentro de un plazo de diez (10) hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Entendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior responda el siguiente cuestionario:

1. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., realizo visita inicial a su predio? (si)
2. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha realizado labores de limpieza en su predio. (si)
3. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha atendido sus requerimientos (si)
4. ¿Tiene usted alguna sugerencia u observación? (), ¿cual?
NO

En constancia de lo anterior, se suscribe la presente Acta en la vereda la unión municipio de acacias a los 26 días del mes de enero de dos mil trece (2013).





Notaría 45
DEL CIRCULO DE BOGOTÁ, D.C.
DA FE que ésta reproducción
fotostática corresponde exacta-
mente al documento ORIGINAL que
tuve a la vista.
27 MAR. 2014
Bogotá, D.C.

Representante
UT Varichem - Encoding

CAROLINA LÓPEZ

YIPER Danilo Soriano
CC-112132617

TESTIGO 1121821953

YIPER Danilo Soriano

ACTA DE TRANSACCIÓN

A los 26 días del mes de enero de 2013, los suscritos a saber por una parte el señor Jorge Cardenas, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 74856838 De Baranquilla, quien es el propietario y o encargado del Predio El Botallon de la vereda la Unión del municipio de Acacias, el señor, **JAIME HERRERA DÍAZ**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.505.182 de Bogotá quien actúa en calidad de Representante Legal de la Unión Temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., han acordado celebrar la presente **ACTA DE TRANSACCIÓN**, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES

PRIMERA.- El día 23 de diciembre de 2012, se presentó una contingencia en el Patio de Biorremediación de la Finca El Palmar derivada de las fuertes precipitaciones presentadas los días 22 y 23 del mes de diciembre de 2012

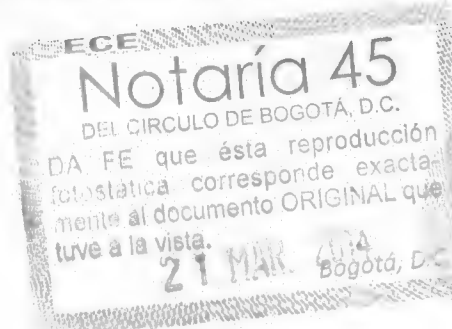
SEGUNDA.- En virtud a la consideración anterior, la Unión Temporal Varichem – Econdig Ltda. Dispuso una estructura de respuesta basada en el sistema comando de incidente.

TERCERA.- El pasado 27 de 12 de 2012, entre las partes se suscribió un ACTA DE ENTENDIMIENTO, dentro de la cual se fijó la obligación de las partes de llevar a cabo de manera conjunta la Evaluación de las posibles afectaciones presentadas en la Vereda la Unión del municipio de Acacias, así como una Evaluación a las posibles compensaciones derivadas de las afectaciones antes indicadas, mediante estudios técnicos y análisis basados en normas científicas aplicables para estos casos dentro de un plazo de diez (10) hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Entendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior responda el siguiente cuestionario:

1. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., realizo visita inicial a su predio? (SI)
2. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha realizado labores de limpieza en su predio. (SI)
3. Unión temporal UT Varichem – Ecoding LTDA., ha atendido sus requerimientos (SI)
4. ¿Tiene usted alguna sugerencia u observación? (), ¿cual?
NO

En constancia de lo anterior, se suscribe la presente Acta en la vereda la unión municipio de acacias a los 26 días del mes de enero de dos mil trece (2013).

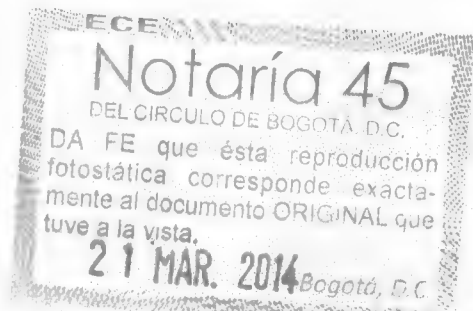


Lorge Condensed
44856838

TESTIGO



CAROLINA LOPEZ
Representante
UT Varichem - Ecoding



Hoja1

	TESTIGO DOCUMENTAL	FB – 17
		Version: 01
		Fecha: 04/01/2021

No. Folio	

DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO					
UNIDAD ADMINISTRATIVA		RAMA JUDICIAL SECCIONAL VILLAVICENCIO			
OFICINA PRODUCTORA					
SERIE					
SUBSERIE					
NOMBRE DEL EXPEDIENTE					
UBICACIÓN DEL DOCUMENTO					
Describa el documento:					
TIPO DE MATERIAL	MARQUE CON X	ESTANTERIA	CAJA	CARPETA	PLANOTECA
Optico (CD, DVD)	X				
Magnetico					
USB					
Fotografias					
Textual – Periodico					
Planos					
Observaciones:		2 CDS			