

OBJETO: Contrato 2200 – Diciembre 2011 para la complementación de los estudios y diseños definitivos (fase III) para la Solución Integral del paso sobre el Río Magdalena en Barranquilla.



INFORME DE SEÑALIZACIÓN FLUVIAL

Enero de 2013

REGISTRO DE APROBACIÓN

PRESENTADO POR: ING. JOSE LUIS APONTE CORZO



REVISADO POR: ING. JORGE FANDIÑO RAMIREZ



APROBADO POR: ING. JORGE FANDIÑO RAMIREZ



VIGENCIA: Concordante con la vigencia y/o plazo de ejecución de contrato

FECHA: 15 / Enero / 2014

REGISTRO DE MODIFICACIONES

REVISIÓN		DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
No.	Fecha	
5	15 ene/2013	Comentarios interventoría

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2 ALCANCES.....	5
3. GLOSARIO DE TERMINOS	6
4. CATEGORIAS DE BALIZAJE FLUVIAL	8
5. DIMENSIONES DE LAS BALIZAS	8
6. ANTECEDENTES DEL RIO MAGDALENA	9
7. SEÑALIZACION FLUVIAL	11
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
9. BIBLIOGRAFIA	27

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la señalización fluvial para embarcaciones que realicen el Paso sobre el Río Magdalena en Barranquilla.

El informe expone los resultados obtenidos para el estudio de la señalización fluvial propuesta, de acuerdo con los requisitos establecidos en los documentos contractuales, en la normatividad aplicable de acuerdo al Manual Único de Señalización Fluvial, en particular ajustándose a las condiciones particulares del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la señalización fluvial del proyecto, con base en los parámetros dispuestos en el Manual Único de Señalización Fluvial de 2012 expedida por el Ministerio de Transporte y con la la resolución 3767 emitida por el ministerio de transporte el 26 de septiembre de 2013.

2.2 ALCANCES

Teniendo como base el diseño geométrico vial del Paso sobre el Río Magdalena en Barranquilla, se implementa la señalización fluvial de tal forma que exista armonía, fluidez, orientación y seguridad para los usuarios de las embarcaciones, ajuntándose al Manual Único de Señalización Fluvial del Ministerio de Transporte".

De acuerdo a las características propias de la zona se implementan una serie de señales fluviales las cuales orientan a los usuarios de las embarcaciones brindando toda la información sobre el Río Magdalena.

El alcance del estudio corresponde al diseño de la señalización fluvial por tratarse del tema principal directamente asociado a la intervención del cauce del río Magdalena por parte del futuro emplazamiento del proyecto del nuevo paso sobre el río Magdalena.

Cuando se construya el proyecto del nuevo paso sobre el río Magdalena deberá preverse la actualización y complementación del presente estudio, incluyendo los temas del balizaje y vallas, entre otros, y de acuerdo con las políticas, directrices y criterios que establezca el INVÍAS y la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA, en un Plan de Implementación de la Señalización Fluvial, éstos deben diseñarse de acuerdo con lo establecido en el Manual Único de Señalización Fluvial vigente y Resolución 3767 de 2013, para la seguridad de la navegación fluvial del río.

3. GLOSARIO DE TERMINOS

Con el objeto de obtener una adecuada interpretación de la terminología empleada en el Manual Único de Señalización Fluvial, se presenta a continuación las siguientes definiciones:

ABALIZAR: Señalar o señalar con balizas un paraje marítimo o fluvial: abalizar un puerto, un río, un canal. (Sinónimo, Balizar).

ABALIZAMIENTO: Es la acción y efecto de abalizar (Sinónimo de balizamiento).

BALIZA: Dispositivo mecánico, óptico, sonoro o radioeléctrico para señalar un peligro o delimitar una vía de circulación marítima, fluvial o aérea. Las balizas utilizadas para la navegación son de madera o de hierro con dispositivo luminoso. A veces se utilizan boyas de diversas formas fondeadas por medio de anclas o grapas especiales.

BALIZAJE O BALIZAMIENTO: Operación que consiste en señalar con balizas, boyas, etc., los lugares peligrosos para la navegación. (Sinónimo, abalizamiento). Los reglamentos relativos al balizamiento comprenden, a excepción de los faros propiamente dichos, todas las señales o marcas fijas o flotantes que sirven para indicar los límites laterales y los ejes de los canales navegables, los peligros naturales, los restos de un naufragio y otros puntos de interés para la navegación marítima y fluvial tales como los atracaderos.

BOYA: Cuerpo o dispositivo flotante utilizado para amarrar. También se utiliza como elemento para señalización y balizamiento.

CANAL NAVEGABLE: Lugar de la vía navegable en donde por condiciones de seguridad se desarrolla el tráfico de embarcaciones.

EMBARCACIÓN FLUVIAL: Artefacto destinado a transitar por los ríos, canales, caños, lagos, lagunas, ciénagas y embalses. Una embarcación fluvial no puede usarse en la navegación marítima.

EMBARCACIONES MAYORES: Son todas las embarcaciones fluviales con capacidad transportadora y/o remolcadora de 25 o más toneladas. Las unidades remolcadoras se consideran como embarcaciones mayores.

EMBARCACIONES MENORES: Son todas aquellas embarcaciones fluviales con capacidad transportadora inferior a 25 toneladas. Las embarcaciones con motos fuera de borda o semi-fuera de borda, se consideran como embarcaciones menores.

LANCHA BALIZADORA: Embarcación utilizada en los trabajos de demarcación del canal navegable y puntos de peligro.

ORILLA DERECHA, MARGEN DERECHA: Se define por lado derecho, orilla derecha o margen derecha aquella localizada a la derecha de un observador que está mirando hacia aguas abajo de la corriente.

ORILLA IZQUIERDA, MARGEN IZQUIERDA: Se define por lado izquierdo, orilla izquierda o margen izquierda, aquella localizada a la izquierda de un observador que está mirando hacia aguas abajo de la corriente.

SEÑALIZACIÓN: Acción y efecto de señalar. Utilización de señales para ver a distancia avisos, datos o una orden en particular que conduzca al desarrollo de una navegación segura y organizada.

VÍAS FLUVIALES NAVEGABLES: Son los ríos, canales, caños, lagunas, lagos, ciénagas y embalses que de acuerdo con sus características permiten la navegación

En el caso de ser necesario alguna alguna definición adicional a las descritas en este documento se recomienda consultar el Manual Único de Señalización Fluvial vigente.

4. CATEGORIAS DE BALIZAJE FLUVIAL

Existen tres categorías de balizaje dependiendo de si la baliza se encuentra localizada dentro de la vía navegable, en tierra, o se encuentra demarcando algún obstáculo o peligro, para cada una de las categorías se definirán las balizas.

Balizaje dentro de la vía navegable que delimitan el ancho del canal navegable:

En esta categoría se utilizan boyas y/o postes en los sectores de la vía navegable donde el canal no pueda ser señalado con suficiente claridad por medio de balizas localizadas en las orillas.

Balizaje en tierra para indicar la posición del canal navegable con respecto a las orillas:

En esta categoría se utilizan balizas en tierra que indican la ubicación del canal navegable con respecto a las orillas y el cruce y alineamiento del canal navegable de una orilla a otra.

Balizaje y demarcación de obstáculos y puntos de peligro:

En esta categoría se utilizan boyas y /o postes cuando los obstáculos y puntos de peligro están dentro del canal navegable, para obstáculos y peligros que se encuentren fuera del canal navegable se utilizan balizas en tierra o postes dentro de la vía navegable.

5. DIMENSIONES DE LAS BALIZAS

Las dimensiones de las balizas se han determinado con base en las recomendaciones de la IALA (Asociación Internacional de Ayuda a la Navegación y Autoridades de Faros) y adaptadas a las condiciones de navegabilidad de nuestros ríos.

Altura de las balizas en tierra: Las balizas ubicadas en tierra deberán tener una altura mínima sobre el terreno de 3.0 m, incluyendo la altura del tablero que se coloque.

Altura de las boyas y postes: Las boyas deben sobresalir por lo menos 1.2 m. Por encima del nivel del agua. Las boyas cilíndricas, cónicas y esféricas tendrán un diámetro y altura ubicados dentro del rango 2.0 m - 3.0 metros, dependiendo de las condiciones que presente la vía fluvial navegable y de acuerdo al informe sobre la visita de reconocimiento previa. Los postes que se utilicen para balizajes deben sobresalir por lo menos 1.2 m. por encima del nivel de aguas máximas.

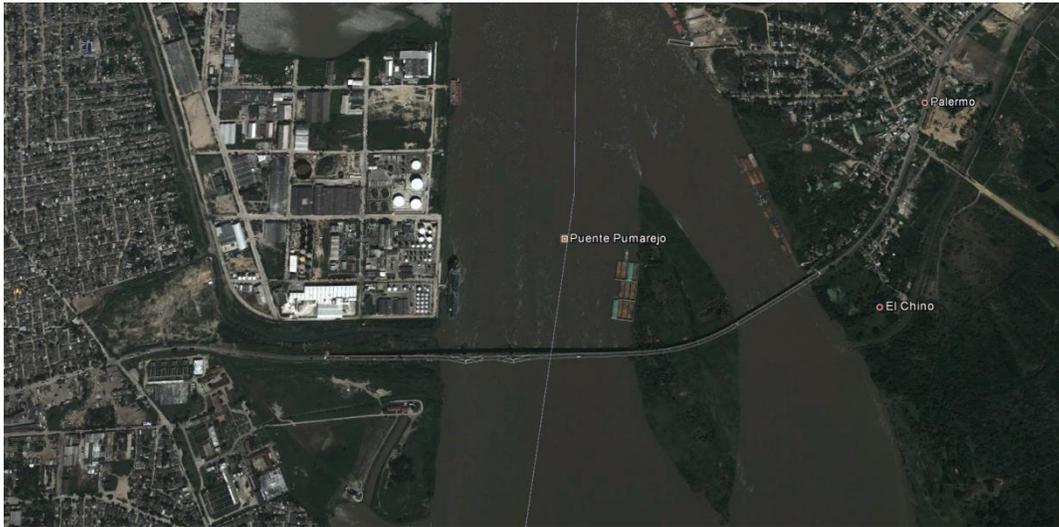
Dimensionamiento de tableros: Los tableros que se utilicen para balizajes deben ser cuadrados de 1.0 m, de lado, y los conos deben tener una altura de 1.0 m, y una base de 1.0 metro.

Dimensionamiento de marcas cilíndricas, cónicas y esféricas: Las marcas cilíndricas que se utilicen para balizajes deben conformarse por láminas cuadradas de 1.2 m. de lado, las marcas esféricas por láminas circulares de 1.2 m. de diámetro y las marcas cónicas por láminas triangulares de 1.0 m. de lado.

6. ANTECEDENTES DEL RIO MAGDALENA

Actualmente el río Magdalena es navegable comercialmente desde sus desembocaduras en Bocas de Ceniza y Pasacaballos (Canal del Dique) hasta Barrancabermeja, en una longitud aproximada de 728 kilómetros, y en menor escala hasta Puerto Berrío y Puerto Salgar (156 Kilómetros). El sistema ha perdido confiabilidad y no garantiza la navegación continua por limitaciones en calados permanentes estacionales, que se ha traducido en una pérdida gradual de la carga transportada por el río por factores como la disminución periódica de las profundidades del río Magdalena que dependen del ciclo hidrológico de la Cuenca. Las altas tasas de sedimentación especialmente en el bajo Magdalena, en las desembocaduras de los tributarios, y en la entrada del canal del dique y desembocadura en Pasacaballos, anchuras variables que implican lechos menores, trenzados con poca profundidad y caudales débiles. Formación

de Barras en los cruces entre meandros y canales de acceso a los puertos de Barranquilla y Barrancabermeja. Erosión de orillas de resistencia baja, variaciones de los niveles de fondo debido a la menor capacidad de transporte sólido en aguas bajas, curvas con radios pequeños, y la divagación permanente del río, así como la falta de señalización del Canal Navegable. Los problemas de orden público que imposibilitan la navegación nocturna segura. La inexistencia de puertos, equipos y conexiones adecuadas y finalmente la falta de un política de Estado que defina las estrategias para hacer complementarios e integrados los diferentes modos de transporte.



Fuente: Google Earth

El canal navegable del río Magdalena se divide en tres sectores, los cuales presentan condiciones específicas cada uno así:

El Canal de Acceso a la ciudad de Barranquilla cuenta con una longitud de 22 kilómetros desde la desembocadura del río hasta el Paso sobre el Río Magdalena en Barranquilla. Con la Ley Primera de 1.993 el Gobierno adquiere la responsabilidad de mantener la profundidad de 30 pies en el canal navegable.

El segundo sector se desarrolla sobre el río Magdalena en una longitud de 451.6 km comprendidos desde Puerto Salgar (km886.8) hasta La Gloria (Cesar) (K435.2) en los sitios que de acuerdo a la dinámica del río, evidencien acumulaciones de sedimentos que impidan la navegación por tan importante vía fluvial.

Finalmente, el Canal del Dique se desprende del río Magdalena a la altura de la población de Calamar (km 91, tomando como cero a la ciudad de Barranquilla) y desemboca después de 115 km de recorrido por el sitio Pasacaballos en la bahía de Cartagena. El programa de mantenimiento de la vía contempla los dragados periódicos de los accesos al canal en Calamar y Pasacaballos en donde por la variación de las condiciones hidráulicas de flujo se forman depósitos o barras de sedimentos que interrumpen la navegación.

7. SEÑALIZACION FLUVIAL

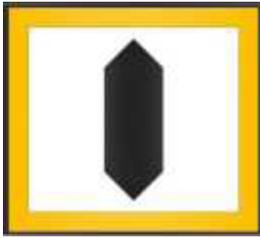
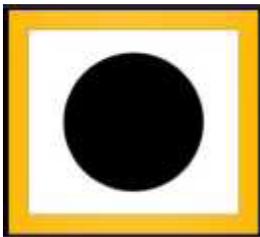
Se refiere al suministro de boyas provisionales, señales luminosas, balizas o vallas de advertencia para la navegación y reflectores para trabajo nocturno durante el período de ejecución de las obras. Esta señalización se colocará en los siguientes sitios: señalización de aproximación en tierra, en dragas y equipos flotantes, en las tuberías de descarga, y en los límites del canal navegable. La señalización preventiva, el balizaje y la demarcación del canal navegable se realiza de acuerdo al Manual Único de Señalización Fluvial del Ministerio de Transporte.

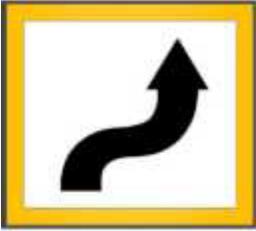
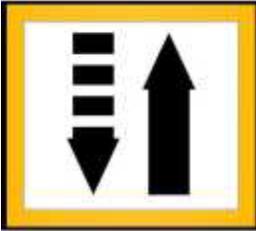
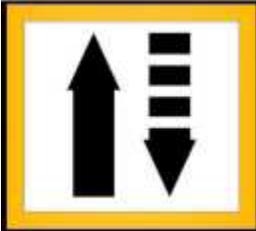
7.1 VALLAS.

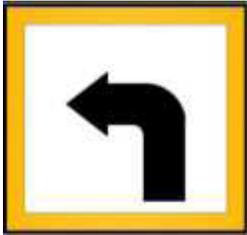
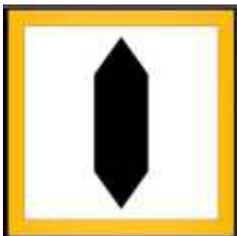
Entre las señales verticales y denominadas también señales ciegas, se tienen las Vallas, que son dispositivos físicos que consisten generalmente en láminas galvanizadas, cuya estructura de soporte son cerchas metálicas, las cuales son instaladas en las márgenes de los vías navegables y llevan diferentes clases de mensaje para seguridad y beneficio de los usuarios de la navegación fluvial. Las características y tamaños de las vallas, obviamente dependen de los sitios en donde son ubicadas, por lo que se requiere conocer y analizar previamente, los factores que en cada caso influyen en el diseño de una señal específica, en función de las características particulares de vía navegable específica a señalar, ya sea en ríos principales, ríos secundarios, represas, lagunas, lagos o embalses. Las vallas son utilizadas como señales: Preventivas, Reglamentarias, informativas y en ciertos casos con mensajes especiales.

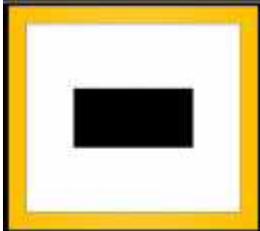
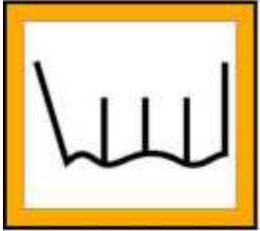
7.1.1 Señales de Prevención o Preventivas

Las señales de prevención o preventivas, tienen por objeto advertir al usuario de la vía fluvial, la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de esta. Estas señales se identifican con el código: SFP. Las vallas de estas señales tienen un fondo blanco, enmarcadas por una franja amarilla y una franja negra al borde, las señales preventivas son las siguientes:

TIPO SEÑAL	ESQUEMA
SFP-01: Peligro no especificado.	
SFP-02: Use la bocina.	
SFP-03: Sentido de circulación.	
SFP-04: Canal navegable izquierdo.	

<p>SFP-05: Canal navegable derecho</p>	
<p>SFP-06: Conserve el canal derecho.</p>	
<p>SFP-07: Conserve el canal izquierdo.</p>	
<p>SFP-08: Cruce de canal a la izquierda.</p>	
<p>SFP-09: Cruce de canal a la derecha.</p>	
<p>SFP-10: Curva pronunciada derecha.</p>	

<p>SFP-11: Curva pronunciada izquierda.</p>	
<p>SFP-12: Desembocadura de un afluente.</p>	
<p>SFP-13: Desembocadura escalonada izq/der.</p>	
<p>SFP-14: Desembocadura escalonada der/izq.</p>	
<p>SFP-15: Peligro palizada.</p>	
<p>SFP-16: Altura limitada.</p>	

<p>SFP-17: Ancho limitado.</p>	
<p>SFP-18: Pare.</p>	
<p>SFP-19: Espolones.</p>	
<p>SFP-20: Viaducto</p>	
<p>SFP-21 Cruce de redes.</p>	

7.1.2 Señales de Reglamentación o Reglamentarias.

Las señales de reglamentación o reglamentarias, tienen por objeto notificar a los usuarios de las vías fluviales, las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su utilización. Estas

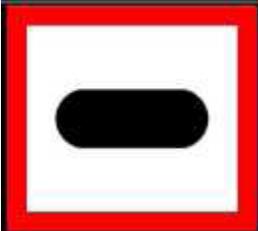
señales se identifican con el código general SFR. Las vallas de estas señales tienen un fondo blanco, enmarcadas por una franja roja y una franja negra al borde general SFR.

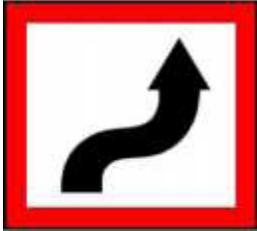
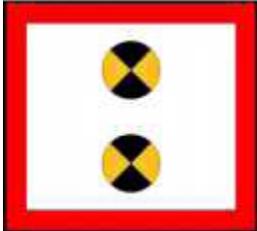
Las señales reglamentarias son las siguientes:

TIPO SEÑAL	ESQUEMA
SFR-01: Area restringida.	
SFR-02: Prohibido adelantar embarcaciones.	
SFR-03: Prohibido esperar.	
SFR-04: Prohibido anclar.	
SFR-05: Prohibido causar oleaje.	

<p>SFR-06: Prohibido amarrar embarcaciones.</p>	
<p>SFR-07: Prohibido realizar giros.</p>	
<p>SFR-08: Prohibido navegar a motor.</p>	
<p>SFR-09: Prohibido practicar deporte.</p>	
<p>SFR-10: Prohibido esquiar.</p>	
<p>SFR-11: Prohibido navegar a vela.</p>	

<p>SFR-12: Prohibido navegar a remo.</p>	
<p>SFR-13: Prohibido esquiar a vela.</p>	
<p>SFR-14: Velocidad máxima.</p>	
<p>SFR-15: Altura limitada.</p>	
<p>SFR-16: Ancho limitado.</p>	
<p>SFR-17: Profundidad limitada.</p>	

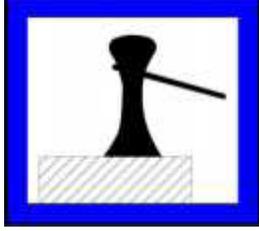
<p>SFR-18:</p> <p>Orientación canal navegable.</p>	
<p>SFR-19:</p> <p>Reten.</p>	
<p>SFR-20:</p> <p>Terminación zona autorizada.</p>	
<p>SFR-21:</p> <p>Prohibido botar o poner en marcha.</p>	
<p>SFR-22:</p> <p>Prohibidas motos acuáticas.</p>	
<p>SFR-23:</p> <p>Viraje a babor.</p>	

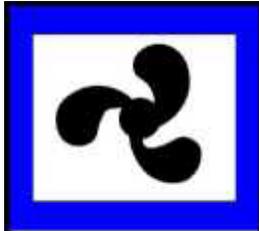
<p>SFR-24: Viraje a estribor.</p>	
<p>SFR-25: Permanecer en el canal a babor.</p>	
<p>SFR-26: Permanecer en el canal a estribor.</p>	
<p>SFR-27: Precaución entrada o cruce río principal.</p>	
<p>SFR-28: Permitir salida o cruce de embarcaciones.</p>	
<p>SFR-29: Sintonizar canal radiotelefónico.</p>	

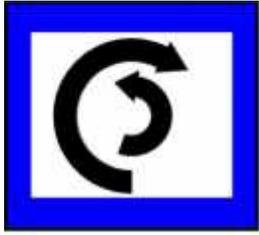
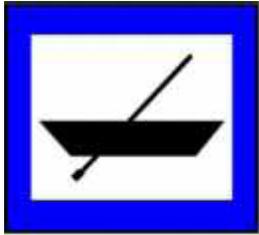
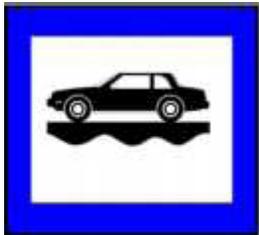
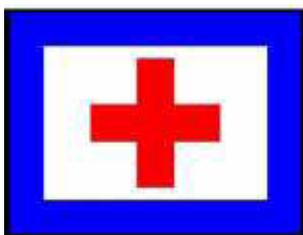
7.1.3 Señales de Información o informativas.

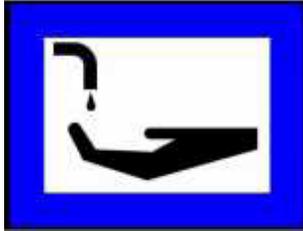
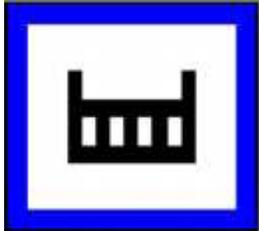
Las señales de información o informativas, tienen por objeto guiar al usuario de la vía fluvial, proporcionándole información valiosa, en cuanto se refiere a su ubicación, identificación de localidades, destinos, sitios de interés especial, distancias recorridas o por recorrer, servicios disponibles, etc. Estas señales se identifican con el código general SFI. Las vallas de estas señales tienen un fondo blanco, enmarcadas por una franja azul y una franja negra al borde.

Las señales informativas son las siguientes:

TIPO SEÑAL	ESQUEMA
SFI-01: Información de dirección.	
SFI-02: Permitido anclar embarcaciones.	
SFI-03: Permitido amarrar embarcaciones.	

SFI-04: Permitido esperar.	
SFI-05: Permitido navegar a motor.	
SFI-06: Permitido practicar deporte.	
SFI-07: Permitido esquiar.	
SFI-08: Permitido navegar a vela.	
SFI-09: Permitido esquiar a vela.	

<p>SFI-10: Permitido realizar giros.</p>	
<p>SFI-11: Permitido navegar a remo.</p>	
<p>SFI-12: Acueducto.</p>	
<p>SFI-13: Transbordador o ferry.</p>	
<p>SFI-14: Sentido de circulación.</p>	
<p>SFI-15: Primeros auxilios.</p>	

<p>SFI-16: Servicios sanitarios.</p>	
<p>SFI-17: Servicio telefónico.</p>	
<p>SFI-18: Suministro de combustible.</p>	
<p>SFI-19: Zona militar.</p>	
<p>SFI-20: Presa o esclusa.</p>	
<p>SFI-21: Zona autorizada alta velocidad.</p>	

<p>SFI-22:</p> <p>Autorizado botar o poner en marcha.</p>	
<p>SFI-23:</p> <p>Permitidas motos acuáticas.</p>	

7.1.3 Inventario De Señalización.

SEÑALIZACION FLUVIAL		
TIPO DE SEÑAL	NORTE	ESTE
SFR-16	1702841.31	925549.23
SFR-16	1702772.10	925553.48
SFR-16	1702846.96	925998.80
SFR-16	1702773.03	926001.45
SFR-16	1702872.61	926407.69
SFR-16	1702799.15	926426.63
SFR-16	1702997.79	926643.68
SFR-16	1702938.17	926688.94
SFR-15	1702868.50	925803.68
SFR-15	1702769.75	925778.70
SFR-15	1702952.13	926562.27
SFR-15	1702853.98	926580.69
SFR-14	1702948.24	925578.24
SFR-14	1702630.03	926058.09
SFR-14	1703003.31	926409.45
SFR-14	1702732.77	926714.35
SFI-02	1702907.01	925570.35
SFI-02	1702645.89	925583.78

SEÑALIZACION FLUVIAL		
TIPO DE SEÑAL	NORTE	ESTE
SFI-02	1702722.84	926040.57
SFI-02	1702923.77	925984.40
SFI-02	1702953.80	926411.98
SFI-02	1702665.17	926431.64
SFI-02	1703076.57	926530.57
SFI-02	1702805.18	926695.48

TIPO DE SEÑAL	CANTIDAD
SFR-16	8
SFR-15	4
SFR-14	4
SFI-02	8

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de señalización ayuda a formar un sistema eficiente de movilidad fluvial, garantizando el cumplimiento de las normas de la navegación, y estableciendo un sistema de control y vigilancia que garantice el cumplimiento de estas disposiciones.

El Manual Único de Señalización Fluvial debe tener una amplia divulgación entre las empresas de transporte fluvial público y privado, sociedades y usuarios del río en todas las vías fluviales navegables del país.

Las campañas de abalizamiento se deben realizar conjuntamente con la señalización. En estas campañas adicionalmente a la instalación, movilización y mantenimiento de las señales y balizas, se debe recolectar información sobre las características del río, la profundidad del canal navegable, la localización de puntos de peligro y transmitir esta información periódicamente a las Inspecciones Fluviales.

Las campañas de balizamiento y señalización deben realizarse con lanchas balizadoras de 3 pies de calado máximo, las cuales pueden acomodar una tripulación conformada por un piloto, un maquinista y un mariner. Estas campañas pueden llevarse a cabo con el personal anteriormente descrito, contratando en la región la mano de obra auxiliar. Las lanchas balizadoras deben disponer de un espacio suficiente para almacenar y manipular las balizas, boyas y lastres.

Se deben utilizar balizas de madera en aquellos lugares donde se frecuente el cambio de posición del canal navegable o exista peligro de vandalismo; y balizas metálicas o plásticas, en lugares donde el canal navegable sea estable o donde las balizas no estén sometidas al vandalismo.

Las balizas en tierra se deben instalar a una distancia no mayor de 5.0 m, (aguas máximas) a partir de la orilla del río o canal, efectuando un desmonte mínimo de 6.0 m. x 6.0 m. para permitir su visibilidad. El espaciamiento entre las balizas a los largo de la vía navegable debe ser menor de 500 m.

Para la implementación correcta de la señal SFR-16, en el momento de la construcción se deberán complementar con el ancho real de acuerdo con el diseño del plan de implementación que estará a cargo del INVÍAS y CORMAGDALENA.

El diseño de la señalización fluvial, deberá ser actualizado y complementado, durante y después de la construcción del proyecto del nuevo paso sobre el río Magdalena, de acuerdo con un Plan de Implementación de la Señalización Fluvial, que establezcan conjuntamente el INVÍAS y CORMAGDALENA en cumplimiento de lo establecido en la Resolución.

9. BIBLIOGRAFIA

Manual Único de Señalización Fluvial, Ministerio de Transporte, Contrato de consultoría 180 de 2012, Bogotá D.C. Colombia.

Manual de señalización fluvial

Ministerio de Obras Públicas y Transporte Dirección de Navegación y Puertos Bogotá D.C.

Manual de balizaje fluvial

Ministerio de Obras Públicas y Transporte Dirección de Navegación y Puertos Bogotá D.C.

Estudio de Impacto Ambiental actividad de mantenimiento y relimpia del canal navegable del Río Magdalena en los sectores "Puerto Salgas – Barranquilla – Canal de acceso y Canal del Dique", CORMAGDALENA - Subdirección De Medio Ambiente Y Recursos Naturales.