



**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE TCBUEN S.A.**

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION	4
2	ANTECEDENTES	5
3	CRONOGRAMA DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	9
4	MONITOREO FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL AGUA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO	14
4.1	Puntos de Muestreo de Agua.....	14
4.2	Equipos de Utilizados para el Muestreo	15
5	PROGRAMA DE MUESTREO PARA EL DRAGADO	19
5.1	Monitoreo de la Dispersión y Suspensión de Material de Sedimento (Mediciones Con Disco Secchi)	19
5.2	Monitoreo de Agua y Sedimentos Durante las Actividades de la Draga.	20
5.3	Muestreo Fauna y Flora	21
5.4	Monitoreo Durante Periodos de Inactividad de la Draga.....	23
5.5	Normatividad Para Agua	23
6	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL	26
6.1	Monitoreo de la Calidad del Aire	26
6.1.1	Equipo de Muestreo	28
6.2	Normatividad Referente a la Calidad del Aire	30
6.3	Monitoreo de Ruido Ambiental.....	32
6.3.1	Sitios de muestreo.....	33
6.4	Normas Legales de Ruido Ambiental	36
6.4.1	Fuentes de Ruido	34
6.4.2	Metodología	35
7	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO EN LA OPERACIÓN DE TCBUEEN	37
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40

1 INTRODUCCION

El Plan de Monitoreo y Seguimiento tiene como objeto verificar que se esté realizando las acciones correctas en la ejecución del PMA de la obra, que las medidas diseñadas en este documento son las adecuadas y que cumplen a cabalidad con la normatividad nacional e internacional en cuanto a la protección del medio ambiente.

A continuación se presentan las actividades que se ejecutaran en el Plan de monitoreo y Seguimiento, según los lineamientos del PMA para la Construcción y el Dragado del Terminal de Contenedores de Buenaventura TCBUEEN S.A., así como las obligaciones establecidas en la Licencia Ambiental, aprobada según las Resoluciones No. 705 de 2006 y 0862 de 2008, otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente, de igual forma se pretende cumplir con los requerimientos ambientales y sociales de la Corporación Financiera Internacional – Grupo del Banco Mundial.

Las actividades del Plan de Monitoreo y Seguimiento que contemplan monitoreos de la calidad del agua, sedimentos, aire, ruido y fauna; serán realizadas por AG Consultores Ambientales Ltda., bajo la dirección de Héctor Fabio Mayorga como Ingeniero Sanitario y de Proyectos, con un equipo de profesionales en las aéreas de Biología, Química, Ingeniería; además la toma de muestras y su posterior análisis realizado por el Laboratorio de Aguas y Residuos Ambientales de la Universidad del Valle acreditado por el IDEAM.

	Elaborado por: Héctor Mayorga	Revisado por: Gustavo Gutiérrez	Aprobado por: Gabriel Corrales	10/08/2009 Página 4
---	--	--	---	--------------------------------------

2 ANTECEDENTES

A continuación se presentan los antecedentes legales para el Proyecto Terminal de Contenedores de Buenaventura – TCBUEEN, la aprobación de la Licencia Ambiental y las distintas modificaciones y resoluciones de uso de recursos, se listan a continuación:

- **RESOLUCIÓN NÚMERO 705 DEL 21 DE ABRIL DE 2006**, "Por la cual se otorga una Licencia Ambiental a la Sociedad Portuaria Complejo Portuario Industrial Buenaventura S.A. y se toman otras determinaciones".
- **LA CVC MEDIANTE EL ACUERDO DEL CONSEJO DIRECTIVO NO. CD 015 DEL 15 DE MAYO DEL 2007** estableció la veda para el aprovechamiento, movilización y comercialización de productos forestales provenientes del ecosistema manglar en el Departamento del Valle del Cauca.
- **RESOLUCION 0862 DEL 29 DE MAYO DE 2008**, "por la cual se modifica una licencia ambiental". Se modifico la licencia aprobada en la Resolución 705 de 2006.
- **RESOLUCION 0858 DEL 28 DE MAYO DE 2008** "Por la cual se sustrae una superficie de la Reserva Nacional forestal del Pacífico y se toman otras determinaciones"
- **RESOLUCIÓN NÚMERO 0857 28 DE MAYO DE 2008** "Por medio de la cual se modifica la Resolución 0721 del 31 de julio de 2002, modificada por la Resolución 696 del 19 de abril de 2006 y se toman otras determinaciones"
- **RESOLUCION NUMERO 2003 DE 2008** "Por la cual se modifica la Resolución No. 0858 del 28 de mayo 2008, mediante la cual se sustrajo una superficie de la Reserva Nacional Forestal del Pacifico y se toman otras determinaciones"
- **ACUERDO NO. CD 069. OCTUBRE 3 DE 2008** "Por el cual se levanta la veda para el aprovechamiento, comercialización y transporte de productos forestales del ecosistema manglar en determinadas áreas del proyecto "Complejo Portuario Industrial de Buenaventura" en el Departamento del Valle del Cauca y se determinan otras disposiciones"
- **RESOLUCION 2051 DE 2008** "Por medio de la cual se modifica la licencia ambiental 0862 y se realizan requerimientos de del Ministerio de Medio Ambiente"

El Plan de Manejo ambiental (Hidrocaribe) aprobado según Resolución 705 de 2006, fue modificado, conservando las fichas de este y adicionando nuevas fichas para dar cumplimiento a las modificaciones presentadas en el Plan de Manejo Ambiental (Bioparque) y aprobadas mediante la Resolución 0862 de 2008.

El Plan de Manejo Ambiental (Bioparque) aprobado mediante la Resolución 0862 de 2008, es el documento final base para la ejecución y seguimiento de las actividades ambientales. En la Tabla se presentan las fichas del citado PMA:

	Elaborado por: Héctor Mayorga	Revisado por: Gustavo Gutiérrez	Aprobado por: Gabriel Corrales	10/08/2009 Página 5
---	---	---	--	--------------------------------------

Tabla 1: Fichas del Plan de Manejo Ambiental

PROGRAMA	OBJETO
CPIC 1	Gestión Socio ambiental
CPIC 2	Cumplimiento de los requerimientos legales
CPIC 3	Capacitación
CPIC 4	Manejo de vegetación y restauración morfológica
CPIC 4-1	Remoción de vegetación arbórea y arbustiva y manejo del material removido
CPIC 4-2	Manejo y conservación del material de descapote
CPIC 4-3	Reposición de la cobertura de manglar afectada
CPIC 4-4	Utilización De La Madera Producto De La Intervención a La Zona De Manglar Con Fines Domésticos
CPIC 4-5	Medidas para la implementación del diseño paisajístico
CPIC 5	Protección de la fauna terrestre
CPIC 6.	Ecosistemas acuáticos
CPIC 7.	Recursos Hidrobiológicos
CPIC 8	Calidad del agua
CPIC9	Manejo integral de residuos sólidos
CPIC 9-1	Manejo y disposición final de estériles, residuos sólidos reutilizables
CPIC 9-2	Manejo y disposición de residuos sólidos convencionales y especiales.
CPIC 10	Manejo y disposición final de residuos líquidos
CPIC 11	Manejo y disposición final del material de dragado
CPIC 12	Manejo Materiales de construcción
CPIC 12-1	Manejo de materiales granulares y prefabricados
CPIC 12-2	Manejo de concretos en los frentes de obra
CPIC 13	Control de contaminación atmosférica y ruidos
CPIC 14	Manejo de materiales provenientes del dragado
CPIC 15	Manejo de materiales de préstamo
CPIC 16	Instalación, operación y desmantelamiento del campamento
CPIC 17	Salud ocupacional y Seguridad Integral
CPIC 17-1	Manejo de maquinaria y equipos
CPIC 17-2	Programas de salud ocupacional y seguridad industrial
CPIC 18	Plan de Gestión Social
CPIC 18-1	Manejo del empleo
CPIC 18-2	Comunicación y participación
CPIC 18-3	Compensación

El Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMYS) que hace parte de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental realizado por Bioparque; el PMYS presenta los

indicadores para el seguimiento del PMA, y se presentan los monitoreos que deben realizarse según el PMA, estos monitoreos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Fichas del Programa de Monitoreo y Seguimiento del PMA.

Programa	Objeto
CPIC 6	Ecosistemas acuáticos
CPIC 7	Recursos Hidrobiológicos
CPIC 8	Calidad del agua
CPIC 10	Manejo y disposición final de residuos líquidos
CPIC 11	Manejo y disposición final del material de dragado
CPIC 13	Control de contaminación atmosférica y ruidos

Adicional a este Plan de Monitoreo y Seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental, para las actividades de dragado se realizaron estudios complementarios como la "Evaluación Ambiental De Nuevas Áreas Para La Disposición Final Del Material De Dragado"

La fichas de este programa de monitoreo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Programas del Plan de Manejo Ambiental para el Dragado.

Programa	Objeto
GA - 01	Programa Para El Manejo De Las Actividades De Dragado
GA - 02	Programa Para El Manejo Y Disposición Final Del Material De Dragado
GA - 03	Programa Para El Manejo De Residuos Sólidos De La Draga Y Embarcaciones Auxiliares
GA - 04	Programa Para El Manejo De Vertimientos De La Draga Y Embarcaciones Auxiliares
GA - 05	Programa Para El Control De La Contaminación Atmosférica Y Ruido
GA - 06	Programa Para La Señalización Y Tránsito Durante Las Actividades De Dragado
GA - 07	Programa Para El Sistema De Gestión Ambiental
GA - 08	Programa De Manejo Ambiental Para La Adecuación, Construcción Y Disposición Final Del Material De Dragado En Los Sistemas De Confinamientos En Tierra Firme

La fichas del Plan de Monitoreo y Seguimiento relacionadas con el PMA para las actividades de Dragado se presentan a continuación:

	Elaborado por: Héctor Mayorga	Revisado por: Gustavo Gutiérrez	Aprobado por: Gabriel Corrales	10/08/2009 Página 7
---	--	--	---	--------------------------------------

Tabla 4: Programas del Plan de Monitoreo y Seguimiento de las Actividades de Dragado

Programa	Objeto
PS – MMF – 01	Programa De Monitoreo Del Medio Físico
PM – MB – 01	Programa De Monitoreo Biótico – Proceso De Bioacumulación De Metales
PM – MB – 02	Programa De Monitoreo Biótico - Protección Y Conservación De Hábitats Marinos
PM – MB – 03	Programa De Monitoreo Biótico - Zonas De Dragado Y Disposición En El Botadero

Las actividades de los planes de Monitoreo y Seguimiento son relacionadas en los cronogramas de actividades y son la principal herramienta para ejercer control sobre el PMA, en la siguiente sección de este informe se presentara el cronograma y las actividades ejecutadas para este plan.

3 CRONOGRAMA DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El cronograma de ejecución presentado en la Tabla 1, muestra la fecha en la cual las actividades del Plan de Monitoreo y Seguimiento de la Construcción han sido programadas, estas fechas son programadas tomando como criterio la ejecución de las obras y la disponibilidad de los laboratorios para analizar las muestras.

El cronograma de actividades para el dragado se presenta en la Tabla 2, y se empezó a ejecutar a partir del día 10 de Julio de 2009, ya que este día iniciaron las actividades del Dragado. Actualmente se están realizando las actividades de monitoreo del Plan de Seguimiento del Dragado.

En las Tablas 3 y 4 se presentan el cronograma de ejecución de las actividades hasta el mes de Julio y el cronograma de control para las actividades programadas para el resto del año.

Dichos cronogramas están sujetos a cambios y modificaciones según el desarrollo de las actividades de construcción y de dragado así como a las condiciones climáticas.

Tabla 5: Cronograma de Ejecución Anual del Plan de Monitoreo y Seguimiento para la Construcción Año 2009.

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION	FRECUENCIA	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL AÑO
CPIC 13	1.4.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE: material particulado PST, Dióxido de Azufre y compuestos orgánicos volátiles. Tres (3) estaciones.	1 Mensual	23/12/08	12/01/09	19/02/09	10/03/09	14/04/09	05/05/09	02/06/09	07/07/09	04/08/09	02/09/09	06/10/09	03/11/09	01/12/09	12
CPIC 13	1.4.1.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE - RUIDO: Seis (6) estaciones en obra	1 Mensual	29/12/08	14/01/09	19/02/09	31/03/09	14/04/09	07/05/09 - 08/05/09	04/06/09 - 05/06/09	09/07/09 - 10/07/09	13/08/09 - 14/08/09	10/09/09 - 11/09/09	08/10/09 - 09/10/09	05/11/09 - 06/11/09	03/12/09 - 04/12/09	12
CPIC 8	1.4.2 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA DEL ENTORNO: 14 muestreos, 4 estaciones, 2 muestras por estación.	1 Mensual	11/12/08	22/01/09	25/02/09	18/03/09	15/04/09	13/05/09	10/06/09	08/07/09	05/08/09	09/09/09	14/10/09	11/11/09	09/12/09	12
CPIC 10	1.4. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS	1 Mensual	11/12/08	22/01/09	25/02/09	18/03/09	15/04/09	13/05/09	10/06/09	08/07/09	05/08/09	09/09/09	14/10/09	11/11/09	09/12/09	12
CPIC 5	1.4.6 MONITOREO DE LA FAUNA Y RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: 4 muestreos, trimestral	1 Trimestral	11/12/08	No Aplica	18/02/09	No Aplica	No Aplica	13/05/09	No Aplica	No Aplica	06/08/09	No Aplica	No Aplica	12/11/09	No Aplica	4
CPIC 7	1.4.11 RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: Aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos. Censo peces, crustáceos, importancia alimentaria	1 Mensual	12/12/08	21/01/09	18/02/09	30/03/09	22/04/09	20/05/09	24/06/09	22/07/09	26/08/09	23/09/09	28/10/09	25/11/09	14/09/09	12

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION	FRECUENCIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL AÑO
CPIC 9	1.4.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE: material particulado PST, Dióxido de Azufre y compuestos orgánicos volátiles. Tres (3) estaciones.	1 Mensual	13/01/10	10/02/10	03/03/10	14/04/10	05/05/10	07/06/10	05/07/10	04/08/10	02/09/10	04/10/10	10
CPIC 9-1	1.4.1.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE - RUIDO: Seis (6) estaciones en obra	1 Mensual	06/01/10	08/02/10	16/03/10	14/04/10	07/04/10	09/04/10	08/04/10	09/04/10	7/04/10	06/04/10	10
CPIC 8	1.4.2 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA DEL ENTORNO: 14 muestreos, 4 estaciones, 2 muestras por estación.	1 Mensual	20/01/10	24/02/10	18/03/10	15/04/10	13/05/10	16/06/10	14/07/10	11/08/10	15/09/10	13/10/10	10
CPIC 10	1.4. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA DE SEDIMENTOS	1 Mensual	20/01/10	24/02/10	18/03/10	15/04/10	13/05/10	16/06/10	14/07/10	11/08/10	15/09/10	13/10/10	10
CPIC 5	1.4.6 MONITOREO DE LA FAUNA Y RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: 4 muestreos, trimestral	1 Trimestral	No Aplica	23/02/10	No Aplica	No Aplica	26/05/10	No Aplica	No Aplica	19/08/10	No Aplica	No Aplica	3
CPIC 7	1.4.11 RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: Aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos. Censo peces, crustáceos, importancia alimentaria	1 Mensual	22/01/10	25/02/10	30/03/10	22/04/10	24/05/10	24/06/10	28/07/10	26/08/10	23/09/10	28/10/10	10

Tabla 5.1: Cronograma de Ejecución Anual del Plan de Monitoreo y Seguimiento para la Construcción Año 2010.

Tabla 6: Cronograma Anual de Ejecución del Plan de Monitoreo y Seguimiento para el Dragado Año 2009.

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL DRAGADO	FRECUENCIA	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL AÑO
PS-MM-01	1.4.7 MONITOREO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS LIXIVIADO DE SEDIMENTOS A DRAGAR - ELUTRACION	1 Mensual			8/02/09			20/05/09	17/06/09	22/07/09	19/08/09	23/09/09	20/10/09	17/11/09	22/12/09	6
PS-MM-01	1.4.4 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA PARA DRAGADO (12 muestreos, 2 estaciones, 2 muestras por estación) 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del sitio de posición de la draga	1 Mensual						20/05/09	17/06/09	22/07/09	19/08/09	23/09/09	20/10/09	17/11/09	22/12/09	6
PS-MM-01	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA PARA EVENTOS DE INACTIVIDAD DE LA DRAGA (6 muestreos, 2 estaciones, 2 muestras por estación)	Cada vez que se detenga el dragado														10
PS-MM-01	1.4.8 MONITOREO DE CONTROL DE LA DISPERSION DE SEDIMENTOS (Dragado) FICHA PS MMF 01	1 Semanal						El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	24
PM-MB-01	1.4.9 PROGRAMA DE MONITOREO MEDIO BIÓTICO – PROCESO DE BIOACUMULACIÓN DE METALES FICHA PM-MB - 01	Uno al antes y Uno al Final						22/05/09	---	---	---	---	---	---	---	2
PM-MB-02	MONITOREO DE LA CANTIDAD DE MERCURIO DISPONIBLE EN EL SUELO DE DRAGADO	1 Antes de iniciar el dragado						22/04/09	---	---	---	---	---	---	---	1
PM-MB-03	1.4.10 PROGRAMA DE MONITOREO MEDIO BIÓTICO: Monitoreos del estado de las comunidades de manglar, de su fauna acompañante de las raíces de manglar, y de la biota aledaña al botadero.	Uno al antes y Uno al Final	18/12/08	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2

Tabla 6.1: Cronograma Anual de Ejecución del Plan de Monitoreo y Seguimiento para el Dragado Año 2010.

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL DRAGADO	FRECUENCIA	ENE	FEB	MAR	TOTAL AÑO
PS-MM-01	1.4.7 MONITOREO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS LIXIVIADO DE SEDIMENTOS A DRAGAR - ELUTRACION	1 Mensual	12/01/2010	16/02/2010	13/03/2010	3
PS-MM-01	1.4.4 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA PARA DRAGADO (12 muestreos, 2 estaciones, 2 muestras por estación) 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del sitio de posición de la draga	1 Mensual	12/01/2010	16/02/2010	13/03/2010	3
PS-MM-01	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA PARA EVENTOS DE INACTIVIDAD DE LA DRAGA (6 muestreos, 2 estaciones, 2 muestras por estación)	Cada vez que se detenga el dragado				6
PS-MM-01	1.4.8 MONITOREO DE CONTROL DE LA DISPERSION DE SEDIMENTOS (Dragado) FICHA PS MMF 01	2 Semanal	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	El miércoles de Cada Semana	24
PM-MB-01	1.4.9 PROGRAMA DE MONITOREO MEDIO BIÓTICO – PROCESO DE BIOACUMULACIÓN DE METALES FICHA PM-MB - 01	Uno al antes y Uno al Final	---	---	13/03/2010	1
PM-MB-02	MONITOREO DE LA CANTIDAD DE MERCURIO DISPONIBLE EN EL SUELO DE DRAGADO	1 Antes de iniciar el dragado	---	---	---	0
PM-MB-03	1.4.10 PROGRAMA DE MONITOREO MEDIO BIÓTICO: Monitoreos del estado de las comunidades de manglar, de su fauna acompañante de las raíces de manglar, y de la biota aledaña al botadero.	Uno al antes y Uno al Final	---	---	22/03/2010	1

4 MONITOREO FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL AGUA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

Las condiciones en las cuales se encuentre el cuerpo de agua a nivel físico-químico no sólo reflejan los impactos ocasionados por la actividad humana, sino también determina la presencia de las comunidades biológicas que se puedan establecer en dichas condiciones. De tal forma que los muestreos realizados, sólo pueden ser usados para dar una visión general de lo que ocurre en un determinado momento y en características ambientales muy específicas de un determinado sitio.

Con el fin de establecer las características del agua de mar y los sedimentos en el área de proyecto y así conseguir el cumplimiento de las fichas CPIC 8-1 Sobre la Calidad del Agua del Entorno del Proyecto, del PMA del Proyecto Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura TCBUEEN, se llevará a cabo la caracterización fisicoquímica y biológica de esta.

Además se monitoreara una descarga de agua de escorrentía, en el vertedero ubicado en el sector de oficinas, en esta estación se determinarán parámetros relacionados con el Decreto 1594, estos serán pH, OD, Temperatura, Grasas y Aceites, DBO₅, Sólidos Totales y Sólidos Sedimentables.

Para la realización de este monitoreo se realizo el contacto con el Laboratorio de Aguas y Residuos Ambientales de la Universidad del Valle, con el apoyo de esta institución se realizará la toma de muestras, el análisis de las muestras tomadas este día y posterior entrega de los resultados.

4.1 Puntos de Muestreo de Agua

Los puntos que a criterio se consideraron representativos para el área de proyecto donde se realizaran las actividades de dragado; todas las mediciones de los parámetros enunciados en el PMA se realizaran según el cronograma de actividades y las estaciones son determinados de esta forma.

- Estación 1: Zona de Dársena de Giro
- Estación 2: Zona de Aprovecho
- Estación 3: Zona de Canal de Acceso
- Estación 4: Zona de Descarga de la Obra

	Elaborado por: Héctor Mayorga	Revisado por: Gustavo Gutiérrez	Aprobado por: Gabriel Corrales	05/05/2009 Página 14
---	---	---	--	--------------------------------

Las coordenadas en las cuales se toman las muestras son las siguientes:

Tabla 6: Ubicación de las estaciones de muestreo.

Estación	Coordenadas	
	Longitud	Latitud
Zona de Aproximación	N 3°53.853"	W 77°02.903"
Dársena de Giro	N 3°53.550"	W 77°02.306"
Canal de Acceso	N 3°53.791"	W 77°03.414"
Zona de Descarga	N 3°47.454"	W 77°21.468"
Laguna de sedimentos	N 3°53.463"	W 77°02.599"

En la Figura 7 se observa un esquema para la ubicación de los puntos de muestreo. En la Figura 8 se observa la ubicación espacial de las estaciones de muestreo, nótese la ubicación de la zona donde descargan el material de dragado.

4.2 Equipos de Utilizados para el Muestreo

Para realizar las distintas actividades planteadas en el plan de monitoreo y seguimiento se debe tener todo un sistema de equipos especiales para la medición de parámetros in situ, y para el desarrollo óptimo de las actividades planteadas.

Para la ejecución de los muestreos de calidad agua se cuenta con los siguientes equipos:

- Un (1) pH-Metro Metter Toledo
- Un (1) Conductímetro Metter Toledo
- Un (1) Oxímetro Metter Toledo
- Un (1) GPS Garmin 60 SCx
- Una (1) Lancha de 13 Pies Bimotor 50 Yamaha
- Dos (2) Discos Secchi de 20 cm de diámetro
- Una (1) Draga tipo Almeja
- Una (1) Bala para toma de muestras a profundidad
- Equipo de conservación de muestras (Neveras, Hielo)

A continuación se presentan los equipos utilizados para la realización de esta actividad.



Figura 1: Bala para toma de muestras a profundidad.



Figura 2: Lancha.



Figura 3: Equipos Metter Toledo.

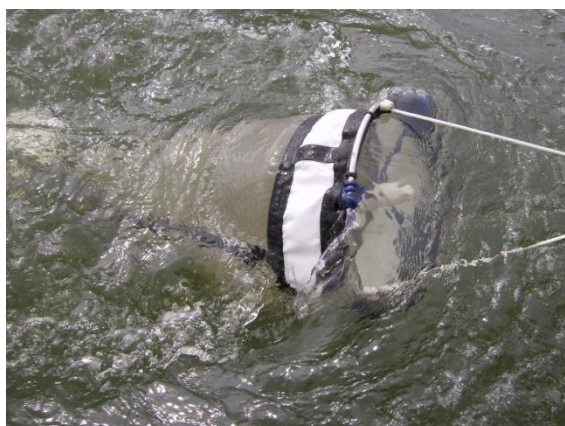


Figura 4: Red de muestro Hidrobiológica.



Figura 5: Draga Tipo Almeja.



Figura 6: Disco Secchi.

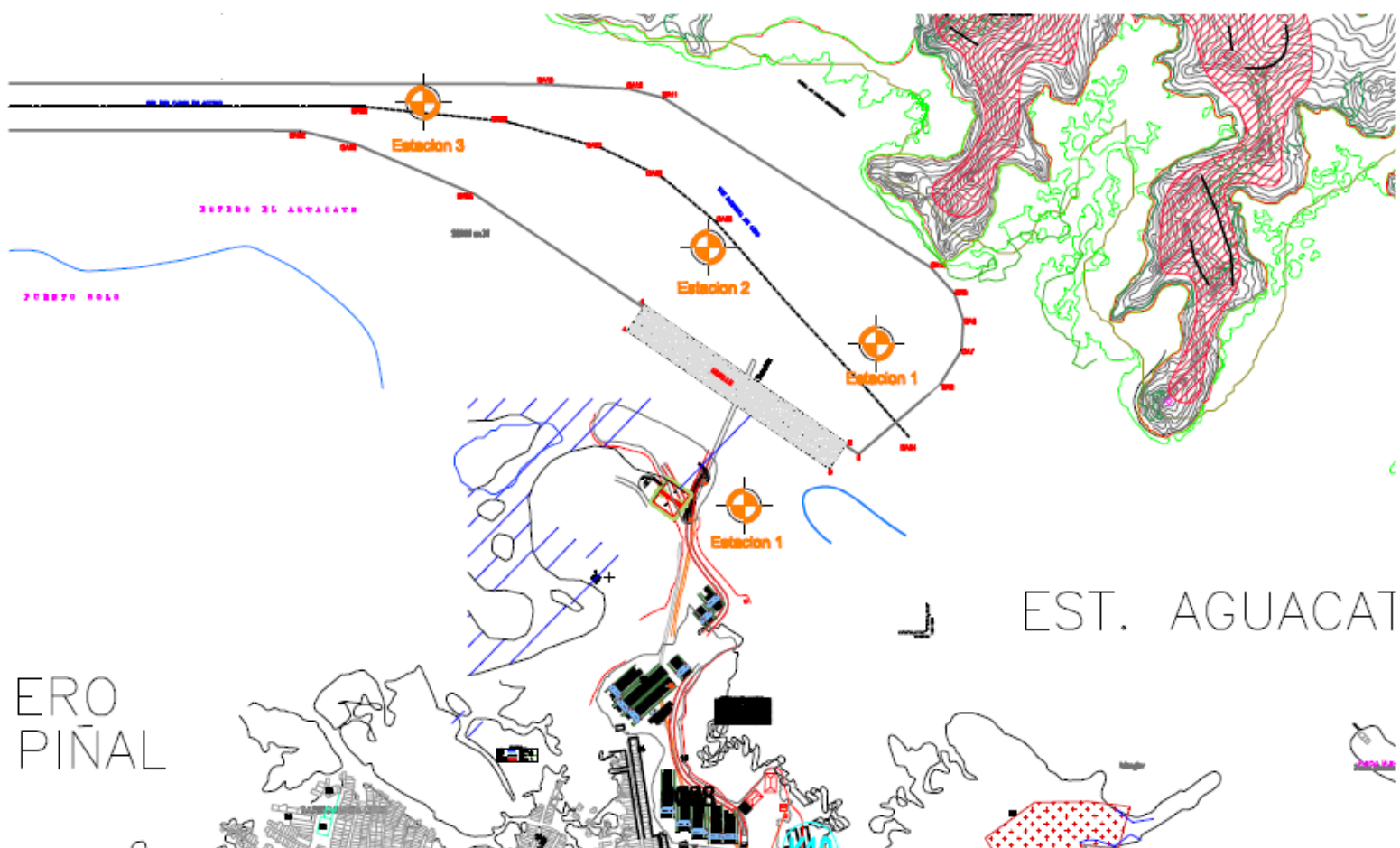


Figura 7: Puntos de muestreo monitoreo calidad de agua Proyecto TCBUEEN.

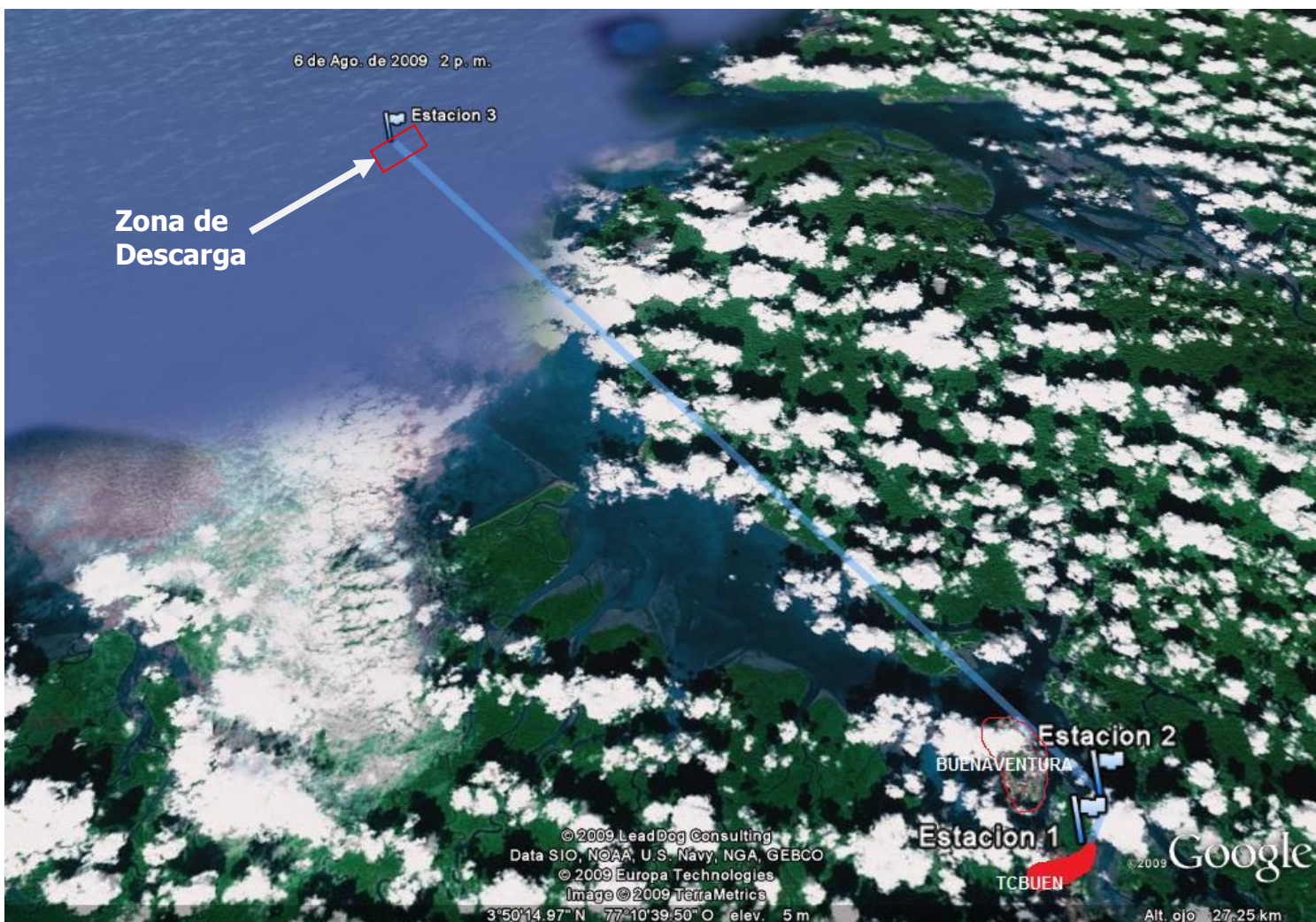


Figura 8: Ubicación Satelital de las Estaciones de Muestreo.

5 PROGRAMA DE MUESTREO PARA EL DRAGADO

Para la actividad específica del dragado se plantean actividades adicionales en la resolución 0862 de 2008, donde se deben tener en cuenta monitoreos en la zona de dragado, esto monitoreos deben ser ejecutados según el cronograma de manera mensual en una jornada.

Este monitoreo debe realizarse en las estaciones planteadas en el PMA y deberá mantener un control especial en sedimentos (Disco Secchi).

El monitoreo de la calidad del agua para el dragado debe ser continuo y debe generar información espacial y temporal de la situación del dragado.

Para el desarrollo de esta actividad se plantean Cuatro (4) actividades de muestreo básicas:

- Monitoreo de la Dispersión y Suspensión de Material de Sedimento.
- Monitoreo de Agua y Sedimentos Durante las Actividades de la Draga.
- Monitoreo durante periodos de inactividad de la draga.
- Muestreo de Fauna y Flora asociada al Manglar.

Cada una de estas actividades se encuentra programada según el cronograma presentado en la Tabla 3, y se empezara a ejecutar según inicie la actividad del dragado.

En los siguientes numerales se presenta un plan para cada una de estas actividades de dragado.

5.1 Monitoreo de la Dispersión y Suspensión de Material de Sedimento (Mediciones Con Disco Secchi)

Las mediciones con disco Secchi tienen como objetivo determinar cualitativamente la dispersión en el medio acuático de los sedimentos que pueden resuspenderse por las actividades de dragado, para esto se utiliza como herramienta un disco de 20 cm de diámetro, amarrado a un lastre; este se sumerge para determinar la profundidad a la cual ya no se puede distinguir este.

Esta medición determina la visibilidad relativa o la profundidad de la luz en el agua, a partir de la profundidad a la cual el disco es un visible se puede determinar el impacto que genera esto en el medio.

 AG Consultores Ambientales Ltda.	Elaborado por: Héctor Mayorga	Revisado por: Gustavo Gutiérrez	Aprobado por: Gabriel Corrales	05/05/2009 Página 19
---	--	--	---	---



Figura 9: Medición con disco Secchi

Estas mediciones son realizadas en toda el área de dragado enfocado especialmente al sector donde se realiza la actividad de dragado en el momento de hacer la medición; las mediciones se realizaran con una frecuencia de dos veces por semana y se determinara mínimo en ocho (8) puntos en la zona de interés.

Estas mediciones son determinantes a la hora de medir un impacto visual del dragado, y registrarlas puede generar el control de la zona en cuanto a la turbiedad presente en el agua marina.

5.2 Monitoreo de Agua y Sedimentos Durante las Actividades de la Draga.

Durante todo el proceso de Dragado se deben realizar monitoreos continuos, con una periodicidad mensual; el objeto de programar estos mensuales con anticipación es obtener la mayor cantidad de información con calidad y poder tomar decisiones acertadas en el proyecto.

Para este monitoreo se realizan las siguientes actividades:

- Tomar una muestra de agua y sedimentos mensual a nivel superficial y a profundidad.

- Se tomaran muestras en 6 estaciones que son: Dársena de Giro, Canal de Acceso, Zona de Aproximo, Zona de Descarga, 100 mt Antes de la draga, 100 mt Después de la draga.

Los parámetros a monitorear en el agua son los siguientes:

- pH
- Sólidos Totales, Suspendidos y Sedimentables
- Salinidad
- Temperatura
- DBO/DQO
- OD
- Calcio
- Turbidez
- Coliformes Totales
- Fósforo Total
- Nitratos
- Hidrocarburos Totales
- Cromo Hexavalente
- Cadmio
- Mercurio y Zinc

Para los sedimentos tenemos

- Granulometría
- pH
- COT(Carbono orgánico Total)
- H₂S (Ácido sulfhídrico)
- Cadmio
- Cromo
- Hidrocarburos Totales
- Mercurio
- Metil-mercurio
- Plomo
- Cobre
- Zinc
- Nitrógeno
- Fósforo
- Organoclorados
- Organofosforados

Cada uno de estos muestreos serán ejecutados por personal capacitado y con la supervisión del ingeniero coordinador, la localización de las estaciones fijas se presentaron en la Tabla 6, las estaciones que dependen de la draga no están localizadas ya que dependen de la ubicación de la draga.

Los informes serán presentados mensualmente y contendrán el objeto de los muestreos, la metodología, resultados y las recomendaciones y conclusiones acerca del muestreo.

5.3 Muestreo Fauna y Flora

Se han contemplado actividades para establecer el estado de las comunidades asociadas al manglar, antes y después de realizar las actividades de dragado, y se contempla dentro del Plan de Manejo Ambiental para el dragado; las actividades que se van a desarrollar se presentan a continuación:

- Realizar monitoreos de la fauna y flora acompañante de las raíces del manglar y definir el estado antes y después del dragado del canal de acceso y la dársena, de sus poblaciones a través del reconocimiento de abundancia, densidad e índices de diversidad.
- Realizar monitoreo de los organismos del bentos en la zona aledaña al botadero, antes y después de la descarga del dragado, para evaluar el estado de las poblaciones empleando métodos de buceo autónomo.



Figura 10: Toma de muestras de fauna asociada al manglar.

Se emplearán métodos tradicionales de medición de abundancia, densidad, biomasa y diversidad de la totalidad de los organismos (plantas y animales) que se encuentran en una raíz de mangle, de un área representativa (aplicación de la curva de área vs. acumulación de especies). Se debe realizar caracterizaciones taxonómicas de las especies encontradas y reportar su estado de condición física. Estas mediciones deberán hacerse antes y después del dragado.

Con relación a la zona aledaña al botadero, se deberán coleccionar muestras para conocer las poblaciones de organismos del bentos existentes por tipo de sustrato, a través del buceo de 4 radiales de 500 m de longitud con las orientaciones cada una en sentidos N; S; E; y W, las cuales se iniciarían a partir del perímetro del botadero. Se debe trabajar en función de área representativa aplicando la curva

área vs. acumulación de especies. Este tipo de mediciones permite conocer en el tiempo las afectaciones al bentos y su hábitat, así como la dirección y magnitud del desplazamiento de los sedimentos por efecto de las corrientes.

Se realizarán ambos trabajos en los primeros meses de la etapa preliminar y a partir del 4 mes del primer año de mantenimiento.

Además de esta actividad se plantea en la ficha PM-MB-03 donde de igual forma se plantea un monitoreo antes y uno después de mercurio en musculo de piangua, este muestreo será realizado en tres (3) estaciones y su respectiva replica.

5.4 Monitoreo Durante Periodos de Inactividad de la Draga

Para periodos de inactividad de la draga superiores a 48 horas se debe programar un muestreo un día después de parar la draga y un día antes de reiniciar las actividades del dragado en las zonas donde no se ha alcanzado la profundidad de dragado; las muestras deberán tomarse en el Canal de Acceso, la Zona de aproche y la Dársena de Giro.

Los parámetros son los mismos que se denotaron en el numeral 5.2, y deben realizarse bajo las mismas condiciones de los muestreos de dragado.

5.5 Normatividad Para Agua

La normatividad en Colombia permite referenciar los valores principales valores de parámetros ambientales para el control de obras, en la siguiente tabla se presentan los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas requeridos en el Decreto 1594/84 en su artículo número 45.

Tabla 7: Requerimientos para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, Decreto 1594/84

Referencia Expresado como Valor	Agua fría dulce	Agua marina y estuarina
Oxígeno disuelto	5.0 mg/l	4.0 mg/l
pH, Unidades de pH	6.5 - 9.0	6.5 - 8.5
Cadmio Cd	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀

Cromo Hexavalente Cr+6	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀
Grasas y aceites Grasas como porcentaje de sólidos secos	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀
Mercurio Hg	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀	0.01 CL ⁹⁶ ₅₀

En la siguiente tabla se presentan los requisitos que un vertimiento líquido debe cumplir según el Decreto 1594/84 en su artículo número 72.

Tabla 8: Requerimientos para vertimientos, Decreto 1594/84

PARÁMETRO	DECRETO 1594/84
pH (mín – max)	5,00 – 9,00 Unidades
Temperatura	Máximo 40 °C
DBO5	Remoción en Carga > 80%
SST	Remoción en Carga > 80%
Grasas y Aceites	Remoción en Carga > 80%

En cuanto a sedimentos se presenta a continuación distintos valores con los cuales se puede comparar las muestras de sedimentos en la zona de dragado.

Tabla 9: Metales pesados en sedimentos y valores indicativos de grado de contaminación

SITIO	Cu (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Hg (mg/kg)	Pb (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	Cd (mg/Kg)
No contaminación ¹	<6		<0,0001	<5	<75	<0,2
Contaminación Baja ¹	6 a 36		0,0001 a 0,0005	5 a 31	75 a 120	0,2 a 0,8
Contaminación Media ¹	36 a 50	28 a 100	0,0005 a 0,001	31 a 85	120 a 140	0,8 a 2,0
Contaminación Alta ¹	>50	>100	>0,001	>85	>140	>2,0
Bahía 1985 ²						10,56
Bahía 1986 ²	19,0– 105,1		1,89 – 6,57	16,6	10,6 – 67,6	
Bahía 1987 ²	28,4		0,44 – 0,93		81,8	
Bahía 1995 ³			0,52 – 4,8	18,7 – 38,6		3,4 – 4,4

SITIO	Cu (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Hg (mg/kg)	Pb (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	Cd (mg/Kg)
No contaminación ¹	<6		<0,0001	<5	<75	<0,2
Contaminación Baja ¹	6 a 36		0,0001 a 0,0005	5 a 31	75 a 120	0,2 a 0,8
Contaminación Media ¹	36 a 50	28 a 100	0,0005 a 0,001	31 a 85	120 a 140	0,8 a 2,0
Contaminación Alta ¹	>50	>100	>0,001	>85	>140	>2,0
Estero Aguacate P1 ⁵	28,3		< 0,1	2,5	41,8	< 0,1
Estero Aguacate P2 ⁵	27,9		< 0,1	< 0,5	43,7	< 0,1
Estero Aguacate P3 ⁵	31,4		< 0,1	< 0,5	38	< 0,1
Estero Aguacate P13 ⁵	140,1		0,44	5,2	301,8	3,0
Canal de Acceso ⁴	22,9			0,9		
Dársena ⁴	64,7			5,2		
Estero Aguacate ⁴	51,7			3,5		
Estero Gambóa ⁴	29,7			3,13		
Boya 1 ⁶	29,28	25,51	1.03	< 0.11	62,3	
Boya 10 ⁶	67,96	93,88	0,02871	4,05	57,7	
Boya 23 ⁶	64,5	70,07	0,01619	4,37	98,1	
Botadero 2 ⁶	43,24	38,82	0,05993	5,03	108,2	
Botadero 3 ⁶	36,2	40,1	0.12	4,79	81,2	
Boya 6 ⁶	59,01	23,74	0.16	5,08	79,3	

1 INVEMAR (2001) "Valores Indicativos del Grado de Contaminación de las Aguas Marinas Colombianas –Escala Conceptual y Tablas de Valores".

2 INDERENA (1988) en CPPS/PNUMA (1988)¹

3 Universidad del Valle (1995), en CPPS/PNUMA (1988)¹

4 Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998)

5 EIA para el CPI, S.A, 2005

6 CCCP (2006). Monitoreo del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura

¹ www.cpps-int.org/spanish/planaccion/contaminacionmarinapa.htm

6 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL

6.1 Monitoreo de la Calidad del Aire

Para realizar el monitoreo de la calidad del aire se ha desarrollado un plan de monitoreo y seguimiento de acuerdo a la normatividad ambiental nacional, así como los métodos referenciados por la U.S. EPA, con el objeto de cumplir todas las condiciones estándar para la toma y análisis de estas muestras.

El monitoreo de la calidad del aire se llevara a cabo en tres (3) estaciones de monitoreo simultaneo, durante diez (10) jornadas de 24 horas cada una, los parámetros a monitorear en este muestreo son los siguientes PST, VOC's y SO₂.

De acuerdo con los lineamientos del Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud y con los alcances del Plan de Monitoreo y Seguimiento, para la evaluación de la calidad actual del aire en el sector del Proyecto, se seleccionaron tres sitios en su área de influencia, dándose especial atención a los siguientes criterios:

- Dirección y velocidad del viento en la zona, lo cual se evaluó con base en la rosa de vientos anual de proporcionada por el IDEAM (Véase: Figura 11). Se analizó que los vientos predominantes provienen del Suroeste y del Sur, por lo cual la mayor dispersión de los eventuales contaminantes atmosféricos sería hacia los sectores localizados al Noreste y al Norte del muelle o sea hacia el océano. Por ello se hizo mayor énfasis en los restantes criterios citados en el decreto mencionado.
- Localización de núcleos humanos sensibles al impacto de la contaminación del aire, tales como centros educativos o de salud, barrios cercanos y similares.
- Garantías de seguridad de los equipos y de suministro de energía eléctrica.
- Facilidades de acceso a los sitios de medición y posibilidades de repetición de los monitoreos en dichos lugares, una vez el muelle inicie operaciones.

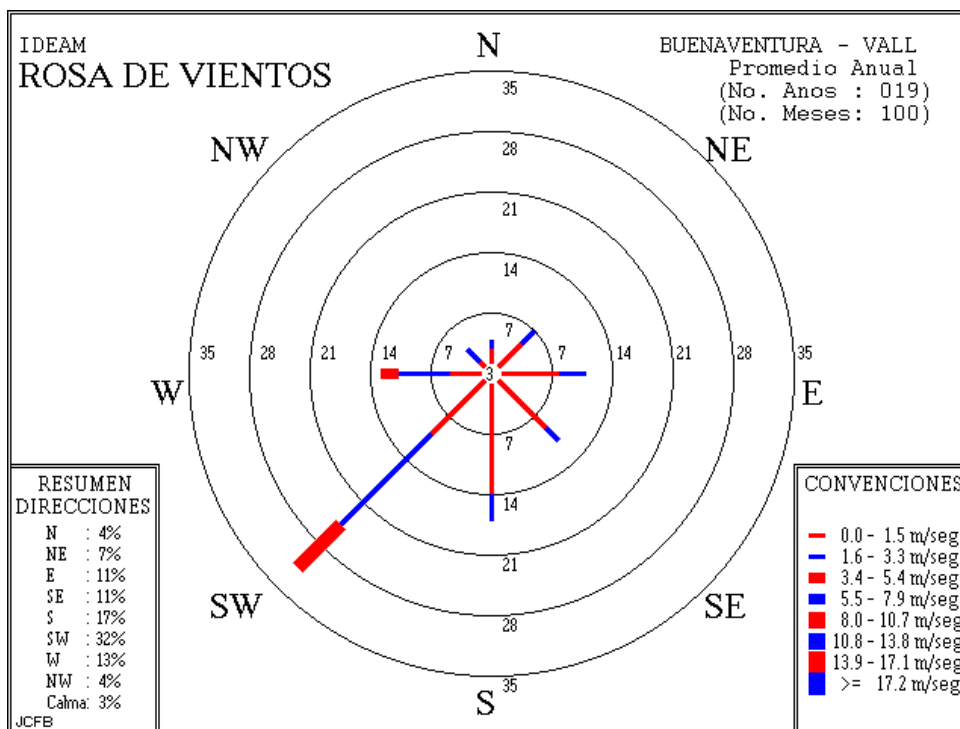


Figura 11: Rosa de los Vientos Bahía de Buenaventura – Fuente IDEAM.

Por lo cual se determinaron como estaciones de muestreo tres puntos ubicados en los núcleos poblacionales alrededor del proyecto, estos puntos fueron determinados con base a los criterios anteriores, en la Tabla 10 se presentan las coordenadas geográficas donde se ubicaron las estaciones y en la Figura 12 se presenta la ubicación espacial de las estaciones con relación al área de construcción de TC BUEN.

Tabla 10: Coordenadas geográficas donde se ubicaron las estaciones de muestreo.

Estación de Muestreo	Longitud	Latitud	Altura y Precisión	Observaciones
Estación 1:	N: 03° 53 '03,0"	W: 077°02 '22,2"	Alt.: 20 m Pcs: +/- 14 m	Barrio Santa Fé
Estación 2:	N: 03° 53 '00,2"	W: 077°02 '41,4"	Alt.: 21 m Pcs: +/- 7 m	Barrio la Inmaculada
Estación 3:	N: 03°53 '00,2"	W: 077°02 '41,4"	Alt.: 21 m Pcs: +/- 7 m	Barrio Santa Cruz

Este monitoreo se llevara a cabo en las estaciones que se muestran a continuación.



Figura 12: Ubicación de las estaciones de monitoreo calidad del aire.

6.1.1 Equipo de Muestreo

El equipo utilizado para la toma de muestras de calidad de aire, es el estandarizado por la normatividad colombiana, y se encuentra dentro de los parámetros de la U.S. EPA.

Para realizar este monitoreo se utilizan los siguientes equipos:

- Tres muestreadores de alto volumen para PST. Los equipos utilizados corresponden a los permitidos por el Ministerio, quien ha adoptado los autorizados por la EPA (TISCH). Con Kit de calibración.
- Tres muestreadores de gases "RAC" tipo Andersen, con kit de calibración.

- Estación Meteorológica Marca DAVIS para mediciones en puntos de muestreo de velocidad y dirección del viento, así como presión, humedad, temperatura, pluviosidad.
- Papel filtro de fibra de vidrio para PST con un área nominal expuesta de 400,5 cm².
- Bolsas TEDLAR inertes para toma de muestra de Gases en la atmosfera.
- Lancha de 12 pies disponible para transporte de equipos y para toma de muestras diariamente.
- Camioneta para el transporte y la operación del muestreo.

Todo el equipo se encuentra calibrado y funcionando bajo las condiciones locales.



Figura 13: Equipo Muestreador de Alto Volumen – PST.



Figura 14: RAC Para medición de Gases.

6.2 Normatividad Referente a la Calidad del Aire

El decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud validado temporalmente por el Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente, determina los valores máximos permisibles en el aire respirables para las partículas en suspensión totales; Actualmente estas concentraciones son modificadas recientemente por la Resolución 601 del 04 de Abril de 2006,

Partículas suspendidas totales

- Concentración 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Promedio geométrico
- Concentración 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Máximo una vez por año

Para ajustar las normas de calidad de aire a las condiciones locales del lugar de monitoreo, se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{Norma Local} = \text{Norma de Calidad} \times \frac{\text{Presión Barométrica Local}}{760 \text{ mm Hg}} \times \frac{298 \text{ }^\circ\text{K}}{273 + \text{ }^\circ\text{C}}$$

Norma de calidad = Valor nacional a 25 °C y 760 mm Hg

En la Tabla 12 se presentan los valores obtenidos con la anterior ecuación, ajustando la norma nacional a las condiciones locales del lugar de monitoreo:

Tabla 11: Normas locales de Calidad de aire para Buenaventura (759.97 mm Hg y 30 °C)

Contaminante	Norma
Partículas suspendidas totales	98,34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Promedio geométrico 393,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Máximo una vez por año

El Decreto 948 de 1995 en el artículo 10, establece los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire, estos son declarados ante la presencia de un episodio que por su tiempo de exposición e índice de

concentración de contaminantes, quede inserto en el rango de los valores establecidos para el respectivo nivel que se declara.

Los niveles son los siguientes:

- **Nivel de prevención;** se declarará cuando la concentración promedio anual de contaminantes en el aire sea igual o superior al máximo permisible por la norma de calidad de aire, en un tiempo de exposición con una recurrencia tales, que se haga necesaria una acción preventiva.
- **Nivel de alerta;** se declarará cuando una concentración diaria de contaminantes en el aire sea igual o exceda la norma de calidad de aire, en un tiempo de exposición tal que constituya, en su estado preliminar, una amenaza para la salud humana o el medio ambiente
- **Nivel de emergencia;** se declarará cuando una concentración de contaminantes por hora sea igual o exceda la norma de calidad horaria, en un tiempo de exposición tal que presente una peligrosa e inminente amenaza para la salud humana o el medio ambiente.

El IFC en sus "Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad" nos presentan valores para la calidad del aire, estos valores de norma deben ser considerados de

Ambient Air Parameters	WBG/IFC Maximum	Units.
Nitrogen Oxides (NOx) Annual Arithmetic Mean	100	µg/m ³
Nitrogen Oxides (NOx) Maximum 24-hour Average	150	µg/m ³
Sulfur Dioxide Annual Arithmetic Mean	50	µg/m ³
Sulfur Dioxide Annual Arithmetic Mean	80	µg/m ³
Sulfur Dioxide Maximum 24-hour Average	125	µg/m ³
Sulfur Dioxide	150	µg/m ³

Maximum 24-hour Average		
Total Suspended Particles (TSP)	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Annual Arithmetic Mean		
Total Suspended Particles (TSP)	230	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum 24-hour Average		

6.3 Monitoreo de Ruido Ambiental

El sonido es, desde el punto de vista físico, una alteración rápida de la presión del aire en relación con la presión atmosférica del momento. El ruido corresponde a un sonido indeseable.

La contaminación por ruido es una condición en la cual el ruido tiene una intensidad y/o una duración que son lesivas para la salud humana y para el bienestar común o que interfieren de manera apreciable el disfrute de la vida normal en las áreas afectadas. Por ruido ambiental se entiende el ruido total en un ambiente o en una situación dados.

Los resultados registrados son comparados con las normas relativas al ruido contenidas en la legislación ambiental actual.

El objetivo general del estudio es identificar el nivel de ruido en la zona de influencia del muelle TC BUEN.

Los objetivos específicos son:

- Presentar la norma, para periodos diurnos y nocturnos de la zona evaluada, tomando como base la Resolución 627 del 07 de abril de 2006 y el Decreto 948 de 1995.
- Determinar los niveles de presión acústica en las fuentes de ruido, tomando tres (6) muestras en un día durante una hora, en el entorno del proyecto, cubriendo la jornada diurna.
- Comparar los resultados de los niveles de ruido con la norma de ruido ambiental de la zona de estudio.

6.3.1 Sitios de muestreo

Se plantean seis (6) puntos de muestreo ubicados radialmente en el perímetro del proyecto con el fin detectar cambios en la presión sonora a generada por las actividades de construcción del proyecto; los puntos se ubicaron en las zonas colindantes, a 1,5 metros del lindero del proyecto y podrán servir para posteriores controles durante la operación

Tabla 12: Ubicación de los puntos de muestreo

Punto	Descripción	Ubicación
1	Externo Frente a la Portería	N 03° 52' 58,0" W:077° 02' 35,6" Alt: 10 msnm
2	Externo Lindero Oriental (Frente a viviendas aledañas al estero)	N 03° 53' 11,4" W:077° 02' 35,4" Alt: 10 msnm
3	Externo Lindero Occidental (Frente a viviendas barrio La Inmaculada)	N 03° 53' 13,2" W:077° 02' 42,3" Alt: 10 msnm
4	Externo Lindero Oriental (Frente al campamento)	N 03° 53' 31,0" W:077° 02' 46,9" Alt: 10 msnm
5	Externo Lindero Oriental (Frente al estero entre el Punto 2 y 4)	N 03° 53' 18,3" W:077° 02' 38,0" Alt: 10 msnm
6	Externo Lindero Occidental (Frente al estero)	N 03° 53' 27,4" W:077° 02' 39,5" Alt: 10 msnm

En la Figura 15 se muestra la ubicación espacial de los puntos de muestreo, estos puntos son determinados con el objeto de obtener una medición representativa del sector, en cuanto a la emisión de ruido ambiental.



Figura 15: Vista de Puntos de monitoreo de Ruido

6.3.2 Fuentes de Ruido

En el área se encontraron las siguientes fuentes de ruido:

- Tránsito vehicular de tractomulas y vehículos que circulan por la Vía Alterna - Interna, por donde ingresan y salen del Terminal Marítimo de Buenaventura y hacia la isla cascajal (centro).
- Actividades de construcción y tránsito vehicular de Volquetas al interior de la construcción, actividades en general del proyecto.
- En general en la zona residencial se acostumbra a escuchar música a alto volumen esporádicamente a cualquier hora del día.

6.3.3 Metodología

Los procedimientos aplicados para la toma de muestras se basan en las normas del Decreto 02 de enero 11 de 1982, transitoriamente reglamentado por el Decreto 948 de 1995 y la Resolución 0627 de 2006.

Se utilizo un sonómetro de digital Casella CEL490 compuesto por; micrófono, amplificador de señal, atenuador, filtros de bandas de octava, lector de velocidad; en la Figura 16 se presenta el equipo utilizado durante la jornada de muestreo.

La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realiza y expresa en decibeles corregidos por frecuencia conforme a la curva de ponderación normalizada tipo A (dB(A)).

Las medidas de niveles de ruido ambiental con ponderación A, se efectúan teniendo en consideración la norma ISO 1996 o aquella norma que la adicione, modifique o sustituya.



Figura 16: Sonometro Casella CEL 490 utilizado en el muestreo.

Cada medición con la distribución efectuada en los quince (15) minutos, según se estipula en el artículo 5 de la Resolución 627/2006, debe constar de cinco (5) mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales, cada una de las cuales debe

tener una posición orientada del micrófono, así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba.

6.4 Normas Legales de Ruido Ambiental

Según el POT del Municipio de Buenaventura (Valle del Cauca), el área donde se encuentra ubicado el proyecto de construcción se clasifica como de Actividad Comercial y de Servicios".

Para áreas de Actividad Comercial y de servicios de acuerdo con la Norma Nacional establecida en el Decreto 948/95 y la R. 627/2006, el área se define como Sector C: el cual permite Ruido intermedio restringido y considera Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos (artículos 9 y 17 de la Resolución 627/2006).

Tabla 13: Norma Nacional de ruido. Nivel de Presión Sonora en dB(A)

Sector C Sub- Sector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)		Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
	Día	Noche	Día	Noche
Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75	75	70
Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60	70	55
Zonas con usos permitidos de oficinas. Zonas con usos institucionales.	65	55	65	50
Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75	80	70

El IFC requiere que se cumpla la normatividad, basada en las recomendaciones de la OMS, estos valores se presentan a continuación:

Tabla 14: Valores guía para cumplimiento del IFC.

Receptor	GUÍAS DE NIVEL DE RUIDO ²	
	Una hora LAeq (dBA)	
	Por el día 07:00 - 22:00	Por la noche 22:00 - 07:00
Residencial; institucional; educativo³	55	45
Industrial, Comercial	70	70

7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO EN LA OPERACIÓN DE TCBUEEN

Durante la operación del puerto TCBUEEN S.A. se han planteado monitoreos periódicos, según lo establece el Plan de Manejo Ambiental de la construcción y las distintas normatividades y resoluciones aplicables a la construcción y operación de TCBUEEN S.A., el plan de monitoreo de la operación contiene los siguientes cambios.

Para presentar las modificaciones que se presentan al plan de Monitoreos Ambientales durante la operación se presenta a continuación una tabla donde se establecen los requerimientos legales:

PROGR MA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION	REQUERIMIENTOS LEGALES	OBSERVACIONES TÉCNICAS
CPIC 13	1.4.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE: material particulado PST, Dióxido de Azufre y compuestos orgánicos volátiles. Tres (3)	Modificar el numeral 3 del Artículo Sexto de la resolución 0705 de 2006 en el sentido de establecer que el monitoreo de calidad del aire durante toda la etapa de construcción, se debe realizar tomando diez muestras continuas	Para el monitoreo de calidad del aire se colocaran 3 estaciones de muestreo, PST, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles, durante 10 días en los

² Los valores de las directrices se corresponden con los niveles de ruido medidos en el exterior. Fuente: Guidelines for Community Noise, Organización Mundial de la Salud (OMS), 1999.

³ Por lo que respecta a los niveles aceptables de ruido en recintos cerrados en entornos residenciales, institucionales y educativos, remítase a la OMS (1999).

	estaciones.	una vez al mes, durante las 24 horas del día, en 10 referente a material particulado, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles. (Artículo 1 - Resolución 2051 de 2008)	Barrios La Inmaculada, Santa Cruz y Santa Fé. Se realizará una vez al mes.
CPIC 13	1.4.1.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE - RUIDO: Seis (6) estaciones en obra		El monitoreo de la calidad del aire incluye el ruido como un parámetro a monitorear, como no se hace referencia particular a este parámetro y su monitoreo, la interventoría ambiental determino realizar este monitoreo paralelo al monitoreo de PST, SO _x , y COV's. Teniendo en cuenta que alrededor de la obra ahí un entorno ambiental afectado por el ruido y una comunidad que debe primar para no generar impacto sobre la misma. Se realizará una vez al mes.
CPIC 8	1.4.2 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINA DEL ENTORNO: 14 muestreos, 4 estaciones, 2 muestras por estación.	La sociedad Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A., debe incluir dentro del programa de seguimiento, en el monitoreo de la calidad de aguas los siguientes parámetros: conductividad, transparencia, temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, alcalinidad, dureza, amonio, nitrato, fosfato, sulfato, demanda biológica y química de oxígeno, sólidos disueltos, coliformes fecales, plaguicidas y metales pesados (Cd, Pb, Cr, y Hg), que adicionalmente analicen muestras de zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos y macroinvertebrados, los cuales deben muestrearse trimestralmente durante el término del proyecto. (Artículo 6 - Numeral 10 - Res.0862). En la Res. 2051 de 2008 se realizó una modificación a este artículo en la cual se define que para la operación se debe realizar este muestreo cada tres meses.	En la solicitud de Propuesta Técnica documento realizado por TCBUEEN, se requiere una cotización para realizar un muestreo mensual para el entorno, por lo cual se realiza la planeación de esta actividad con base a esto. Se monitorea en tres estaciones y con los parámetros indicados en la Resolución 705. Se realizará una vez al mes.

CPIC 10	1.4. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS	En la solicitud de Propuesta Técnica documento realizado por TCBUEEN, se requiere una cotización para realizar un muestreo mensual durante el funcionamiento de las Lagunas en la obra, actualmente se utilizan lagunas antes del descole al mar para retener la mayor cantidad de sedimentos que puedan ser arrastrados por acción de las aguas de escorrentía. Se realizara una vez al mes.
CPIC 5	1.4.6 MONITOREO DE LA FAUNA Y RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: 4 muestreos, trimestral	La Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura S.A. - TCBUEEN S.A., deberá efectuar un monitoreo de la fauna y de los recursos hidrobiológicos del lugar, antes de iniciar la construcción y semestralmente durante la construcción. Durante la operación, los monitoreos se realizaran anualmente, con el propósito de determinar el efecto que sobre este componente tiene la ejecución de las actividades del proyecto. (Res. 0862 de 2008 Pag.43.)
CPIC 7	1.4.11 RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: Aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos. Censo peces, crustáceos, importancia alimentaria	Presentado en la Modificación del Estudio Ambiental Para la Construcción del Terminal de Contenedores de Buenaventura. Se realizara una vez al mes.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material**, OSPAR Convention For The Protection Of The Marine Environment Of The North-East Atlantic. Anex. 43 Ref B-82, 1998.
- **Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad**, IFC Corporación Financiera Internacional – Grupo del Banco Mundial. Pag. 3, 32, 51. 2007.
- **Protocolo Para El Monitoreo Y Seguimiento De La Calidad Del Aire - Manual Para la Elaboración de Planes de Gestión de la Calidad del Aire**. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ref. 3107. Colombia, 2008.
- **Protocolo Para El Monitoreo Y Seguimiento De La Calidad Del Aire - Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire**. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ref. 3108. Colombia, 2008.
- **Guía Para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas**, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Ref. PT0361. Colombia, 2002.
- **Guía Para el Monitoreo y Seguimiento del Agua**, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, INVEMAR, DANE; Colombia 2004.
- **Resolución 601 de 2006**, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Colombia, 2006.
- **Resolución 0627 de 2006**, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Colombia, 2006.