



Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago
de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

RESOLUCION No. 423

07 DE JUNIO DE 2007

“Por medio de la cual se resuelve una solicitud de modificación de una Licencia Ambiental.”

La suscrita Directora General de la **CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA - CORALINA** -, en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas en la Ley 99 de 1993, decretos reglamentarios, y

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución No. 507 del 20 de noviembre de 1997, la Corporación otorgó licencia ambiental única al Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, a través de su entonces representante legal Dra. **CRISTINA MITCHELL HUNTER**, en su condición de Gobernadora (D); para la construcción de las redes del alcantarillado Distrito No. 1 y la construcción de la estación de bombeo No. 1, en la isla de San Andrés, **igualmente para la construcción y operación del Emisario Submarino de carácter oceánico**; sujetos al Plan de Manejo Ambiental establecido para cada obra.

Que mediante las Resoluciones 540 del 15 de junio de 2005 y 609 del 07 de julio del mismo año, se autorizaron ciertas modificaciones a la licencia ambiental inicialmente otorgada, específicamente en cuanto respecta a la no exigencia de tratamiento primario; igualmente se realizaron ajustes a ciertos valores de características del efluente.

Que mediante la Resolución No. 130 de febrero 15 de 2007, se accedió a la solicitud de cesión de la Licencia Ambiental antes mencionada, a favor de la empresa PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIÉLAGO S.A. E.S.P.

Que la firma **PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.P.S.**, con Nit 900.042.248-4, domiciliada en la Isla de San Andrés, Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, representada legalmente por el señor **JAVIER ALBERTO MARTINEZ QUINTERO**; es el operador especializado encargado y responsabilizado contractualmente para la operación del sistema de acueducto y alcantarillado en la isla de San Andres.

Que mediante oficio de fecha octubre 30 de 2006, el gerente general de la firma PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P., Dr. JAVIER MARTINEZ QUINTERO, manifestó a la Corporación su intención de realizar cambios al diseño original del emisario submarino licenciado por esta autoridad ambiental; manifestación que fue reiterada en el oficio de fecha diciembre 27 de 2006, suscrito por el Gerente de Construcciones de dicha firma; solicitando se surtan los trámites administrativos correspondientes.

Que mediante Auto No. 377 de diciembre 29 de 2006, se dio inicio al trámite administrativo para la modificación de la licencia ambiental otorgada y a que antes se ha hecho alusión.

Que la documentación inicialmente allegada como soporte de la modificación, así como la requerida, complementada y presentada con posterioridad, es principalmente la siguiente:

- Proyecto de construcción Emisario Submarino San Andrés (Clothos - Octubre de 2006), compuesto de cinco (05) tomos.
- Estudio técnico para instalación de línea submarina directamente sobre lecho rocoso, cálculo de estabilidad (marzo 2007).
- Informe técnico cálculo de la zona de mezcla del Emisario Submarino San Andrés isla (OCEANMET Ltda. – Abril 2007) y anexo aclaratorio del 08 de mayo de 2007.

- Memorias de Cálculo del Emisario Submarino, incluyendo cálculo de lastres, número de difusores, características de difusores y espaciamiento de los mismos, pretratamiento (Mayo de 2007).
- Complemento y ajuste del Plan de Manejo Ambiental del proyecto (enero y mayo de 2007), incluyendo fichas de manejo ambiental y fichas de procedimiento constructivo.
- Manual de mantenimiento del Emisario submarino de carácter oceánico en la Isla de San Andrés (Mayo 2007)
- Programa de vigilancia y control del Emisario Submarino de la Isla de San Andrés (Mayo 2007), que contiene el Plan de Contingencias.
- Planos y detalles constructivos (enero y mayo 2007).
- Justificación soportes técnicos para la modificación de la licencia ambiental (Mayo de 2007).

Que las modificaciones solicitadas abarcan aspectos importantes del proyecto inicialmente licenciado; para mayor ilustración a continuación se presenta un cuadro comparativo donde se vislumbran con claridad las modificaciones propuestas:

Proyecto 1997	Proyecto 2007
Longitud: 500 m	Longitud: 472m Terrestre: 42m Submarino: 430m
Profundidad final : 50 m	Profundidad final:18.50m
Profundidad del primer difusor: 40m	Profundidad del primer difusor: 15m
Tubería: 20" de Polietileno de Alta Densidad HDPE.	Tubería: 20" de Polietileno de Alta Densidad HDPE.
Difusores: 54m, con 22 orificios espaciados cada 2,45m, diámetro orificio 10cm.	Difusores: En los últimos 80m del emisario se instalará el difusor que estará compuesto por 5 bocas. Cada boca consta de una "tee" bridada sobre la tubería separada cada 25m. Con dos salidas, diámetro del orificio de 20 cm
Tipo de Zanja: De acuerdo al método constructivo no se contempla la excavación	Tipo de Zanja: Dragado en arena 3 H/1V. Modificado dragado en roca coralina una vez efectuado pruebas de rendimiento, se instalará la línea submarina directamente sobre el lecho con estabilización con lastres.
Tipo de Anclaje: 100 muertos en forma de trapecios, separados cada 5 m	Tipo de Anclaje: 73 collarines en concreto reforzado de 805kg cada uno, separados 6 metros entre ejes, a todo lo largo de la tubería, mas 36 lastres en forma de U invertido
Alineación: rumbo S70W	Alineación: N 12° 34.325 W 081°43.581
Caudal:377 l/s	Caudal:300 l/s
La tubería en el sector interface tierra-mar quedará enterrada.	La tubería en el sector interface tierra-mar quedará enterrada.
Impulsión: Se planteó un bombeo inicial al sistema de tratamiento (Planta Krofta) y una descarga por gravedad al emisario submarino.	Impulsión: Se plantea la repotenciación de la estación de bombeo No. 3 instalación de tres (3) bombas de 155 l/s) y descarga en la red de impulsión (Recorrido de 2.4 Km) antes de verter al emisario submarino.
Sistema de tratamiento previo al emisario submarino: Por definir	Sistema de tratamiento previo al emisario submarino: Sistema de cribado en la estación de bombeo No. 3.
Proceso de instalación: La tubería sector interface tierra mar, quedará enterrada entre una trinchera para el tendido de la línea submarino se empleara una barcaza movida por sus anclas sobre el eje del trazo de la línea submarina. La tubería saldrá de la plataforma de trabajo ubicado en la ribera, flotando hasta alcanzar la línea del punto de anclaje del difusor.	Proceso de instalación: La tubería sector interface tierra mar, quedará enterrada entre una trinchera para el tendido de la línea submarina se efectuará los 106 m sobre el lecho marino, estabilizado con collarines, soportado sobre bolsacreto, el tramo subsiguiente se efectuará dragado por medio de un equipo portátil por inyección de aire a presión, con la participación de buzos especializados.
Comportamiento de la pluma: Atrapada, es decir que no alcanza la superficie.	Comportamiento de la pluma, ésta emergerá a la superficie, presentándose una dilución horizontal, alcanzando los estándares a tan solo 10-20m, tendrá una tendencia de migración hacia el suroeste – noroeste.

Que la Subdirección de Gestión Ambiental de CORALINA, realizó la evaluación técnica de la información, y documentación presentada como soporte de las modificaciones propuestas, expidiendo el concepto técnico No. 052 del 07 de junio de 2007, del cual se sustraen los siguientes apartes:

"(...)

EVALUACIÓN

Comparada la documentación remitida por PROACTIVA S.A. con el proyecto inicial licenciado, se observan variaciones sustanciales en lo que respecta a:

- Batimetría
- Longitud del emisario
- Tipo y número de difusores
- Distancia entre difusores
- Profundidad de la descarga
- Tipo de pluma
- Sistema de anclaje
- Tipo de muertos
- Alineación
- Sistema de impulsión

A continuación se presenta la comparación de los datos referenciados del proyecto licenciado con respecto a la solicitud de modificación presentada en el 2007.

...

Batimetría

Es de resaltar que la información batimétrica del sitio donde se pretende instalar la tubería del emisario submarino presenta cambios sustanciales con respecto a la información inicial, con la cual fue licenciado el proyecto; por ejemplo a los cuatrocientos treinta (430) metros de distancia desde la línea de costa, la profundidad del lecho marino se encuentra a 35,0m; mientras tanto en la información suministrada recientemente, en el mes de Marzo de 2007, la profundidad es de 18,5m. Aspectos verificados en campo por los profesionales de la Corporación, concluyendo que estos últimos se ajustan a la realidad.

Tipo de pluma

Bajo las condiciones actuales de diseño del emisario y oceanográficas del área de emplazamiento, el comportamiento de la pluma emergerá todo el tiempo, debido a la poca estratificación en la columna de agua, su ascenso será casi vertical, con una dispersión horizontal entre 10-20m, en el sector noroeste (NW)-sur-oeste(SW), estas apreciaciones fueron comprobadas mediante la corrida de la modelación por la firma OCEAN MET, quienes emplearon varios modelos que vienen en el programa Visual Plume, reportando resultados como que las condiciones de corrientes garantizan que la zona de mezcla no afecte ninguna zona costera ni de uso actual recreativo o pesquero y por otro, la dilución inicial prevista garantiza niveles de dilución satisfactorios.

El área de influencia directa de la pluma de acuerdo a datos de modelación es de forma elíptica con un radio corto de 50m y el radio largo de 130.

Dilución

De acuerdo a la información consignada en el documento Proyecto de Construcción del Emisario Submarino de San Andrés, la zona de descarga se encuentra entre las isóbatas 15,0 a 18.5 metros aproximadamente, en un tramo de 80 m, de la longitud total del emisario de 430 metros del total del emisario; como gran conclusión la dilución se presentará de manera horizontal.

Abonado a lo anterior, el consultor indica que en caso de tener la pluma emergida, la acción más directa de la radiación solar permitirá obtener una mortandad bacteriana aún mayor, disminuyendo así el T90 muy posiblemente a valores menores de una (1) hora. Adicionalmente, los efectos del oleaje en superficie, al ser mayores que en la profundidad, permitirán también una dilución más rápida del efluente.

De acuerdo al estudio efectuado por la firma consultora OCEAN MET (Abril 2007), la distancia de referencia para la dilución es de 20 – 40 m de la fuente, de la misma forma, se indica que a mayor distancia entre difusores se incrementa la dilución, para el caso que nos atiende este rango se encuentra entre 3 y 5 veces; así como que la concentración disminuye hasta 1%, en promedio, lo que implica una concentración de coliformes totales de unos 280 NMP/100 ml; y que la dirección

de la pluma resultante se aleja de la costa, dispersándose en el sector nor-oeste (NW)-sur-oeste (SW), por el patrón hidrodinámico predominante.

Considerando la dilución mínima de 100:1, las condiciones de la calidad bacteriológica se encuentran en más del 80% del tiempo por debajo de los estándares para aguas de contacto directo establecidas en el Decreto 1594/84.

Longitud del emisario

Otra condición física que afecta de manera directa el funcionamiento del emisario es la longitud de la tubería principal, considerando que su cercanía o no a la línea de costa puede afectar los ecosistemas marinos y/o costeros en el área de influencia directa. Es de resaltar que con las modificaciones del proyecto se acorta la longitud marina del emisario en setenta (70) metros. De acuerdo al consultor, esta situación se presenta debido a las condiciones batimétricas del fondo marino, que fueron verificados por la Corporación, la pendiente en los treinta (30) metros subsiguiente al Km + 430, varía nueve metros en su profundidad; desestimándose la hinca o incluso el túnel hidráulico debido a la gran dureza de la roca coralina existente en la zona marina del emisario lo que eleva los costes de dragado en roca y sujeta a su corta longitud convierten a estas alternativas económicamente inviables.

Tipo y número de difusores

De los componentes del emisario, otra condición que presenta cambio sustancial con respecto al proyecto inicial, son los difusores, en lo que respecta al número, tipo, diámetro, distancias entre sí, etc.; en la modificación se cambia de difusores sencillos tipo chimenea a difusores múltiples tipo tee bridadas, las cuales generan un comportamiento diferente de las emisiones y por ende de la pluma, de acuerdo a diferentes autores, cada salida puede comportarse como una pluma independiente, siendo necesario considerar cada una de una manera individual en lo referente al cálculo de la dispersión y/o dilución del contaminante.

El cambio efectuado de número y distancias de difusores, se debe a las consideraciones establecidas por diferentes autores, en lo que respecta a diámetros de orificios superiores a 100-150mm evitando los problemas de taponamiento en especial cuando el efluente no ha sido tratado o solo pretratado. En el caso que nos acoge tenemos orificios de diámetro de 200mm, los cuales provienen de reducciones progresivas, lo cual aumenta las pérdidas de carga en cada boca pero a la vez garantiza un aumento en la velocidad favoreciendo la fuerza de arrastre mínima que no permita sedimentación en la tubería y/o taponamiento de los difusores.

Con estos cambios de diámetro se asegura una dilución inicial mínima de 100:1 durante más del 80% del tiempo, con lo cual se cumple con la premisa de los autores para los casos donde no exista estratificación o cuando la mezcla alcance la superficie.

Sistema de anclaje

Dentro de las acciones a tener en cuenta para la operación del emisario submarino se encuentra el sistema de anclaje, el cual ha presentado modificaciones desde su formulación hasta la última presentación, en la actualidad el sistema consta de una serie de anclajes en concreto reforzado, que han sido calculados para que la tubería se mantenga en el fondo hasta con un 50% de aire en el tubo; los lastres se realizarán en forma de anillo circular, de base plana, para instalar alrededor de la tubería separados cada seis (6) metros entre ejes, con un peso de 857Kg. Sin embargo, con el fin de proteger el tramo de la conducción que no quedará enterrada, se adicionarán 36 lastres en forma de U invertida, soportado sobre bolsacreto.

Para mayor claridad sobre el sistema de anclaje a utilizarse se describe de manera detallada la información allegada donde se plantea la última modificación para la instalación de la línea submarina directamente sobre el lecho rocoso del cálculo de estabilidad, sin incluir el extremo con los difusores planteados son los siguientes:

- 76m serán instalados directamente sobre el lecho rocoso colocándole durmientes para su estabilidad.
- 30m serán instalados sobre el lecho rocoso previa nivelación con una camada de arena y posteriormente estabilizada con durmientes.
- En los 244m siguientes del lecho arenoso, se instalará en zanjas de profundidad de 1,0m para lo cual se requiere de dragado.

Lo anterior de acuerdo a los consultores de BUZCA, esta modificación de los anclajes dará un margen de seguridad alta.

Alineación

Continuando con la descripciones de las modificaciones efectuadas al diseño licenciado por la Corporación CORALINA en el año 1997; se encuentra el cambio del rumbo del emisario, esta modificación se origina más en una condición medioambiental que de diseño, con el fin de no intervenir una colonia de corales que se encuentra en la línea de influencia de las zanjas del colector. La modificación consiste en desviar en unos cinco (5) grados hacia el sur el rumbo del emisario.

Este cambio obedece a la nueva ubicación de la tubería de impulsión diseñada, que condiciona un ligero cambio de trazado y orientación del emisario. Así mismo, se pretende proteger algunas colonias de coral, que puedan verse afectados por el desarrollo de las obras y los mecanismos de protección del emisario.

Sistema tratamiento previo

Considerando que en la Resolución 507 de 1997, la Corporación impuso entre los requerimientos al ente territorial el de definir el sistema de tratamiento primario a ser implementado para mejorar las condiciones de las aguas residuales antes de ser vertidas por medio del emisario; sin embargo, mediante la Resolución 609 de 2005, se modificó el término de tratamiento primario por tratamiento preliminar, concepto con el cual el consultor proyectó la implementación de un sistema de cribas antes de la entrada de las aguas al emisario.

Se instalará una rejilla en el canal de entrada a la estación de bombeo de aguas residuales N°3. Esta rejilla será de tipo manual (limpieza realizada manualmente por el operador), tendrá una inclinación de 60°, construido en barras hexagonales de 1", separados 0.05m y una altura de 1.53m.

Sistema de impulsión

Teniendo en cuenta la anterior condición en el proyecto actual, se obliga que todas las aguas a ser vertidas por el emisario submarino descarguen de manera previa a la estación elevadora No. 3, es decir que las aguas del distrito No. 4 proyectado para alimentar la estación elevadora planeada en las instalaciones donde se encuentra ubicada la planta Krofta, deberán ser rediseñados conduciendo las aguas hacia el sistema de alcantarillado existente, situación que a nuestro juicio puede eventualmente generar fragilidad y vulnerabilidad, dificultando la atención de situaciones de emergencia, debido a que se tendría una ruta única hacia el sitio de disposición final.

Sin embargo, al entrar en funcionamiento la propuesta de alimentar el emisario desde la estación elevadora No. 3, se corren grandes riesgos debido al desgaste de la tubería por el avanzado de su vida útil y las múltiples afectaciones que se han generado durante los últimos años de funcionamiento; no obstante, el peticionario informa que se realizará un diagnóstico y modelación de la red con el fin de evaluar su estado y comportamiento al incrementar el caudal, presión y horas de trabajo y así mismo la instalación de válvulas de admisión y expulsión de aire, que tendrá por objeto la regulación del flujo de aire dentro de la conducción a la parada y arranque de las bombas; estas ventosa serán dos (2) unidades de 6" y seis(6) unidades de 4" distribuidas en los puntos de quiebre de la línea de impulsión tanto en planta como en perfil. Aun así, por los anteriores episodios de ruptura de la red de impulsión, la única alternativa de manejo ante una emergencia es la de habilitar la descarga de las aguas residuales por el rebose de la estación elevadora, generando vertimientos directos con la respectiva contaminación del cuerpo receptor.

Corrida del modelo Visual Plume

Como mecanismo de comprobación del diseño del emisario, se trabajó con un modelo de simulación de la dispersión del contaminante, denominado Visual Plume, el cual consiste en un paquete de programas:

- 1. UM3 (Updated Merge 3D, modelo Lagrangiano)*
- 2. DKHW (modelo euleriano)*
- 3. NRFIELD (Modelo empírico)*

La razón del empleo de distintos modelos es la necesidad de averiguar el grado de coincidencia entre sus resultados, con base en que se puede estimar el intervalo de posibles variaciones debido a distintas formas para simular el proceso. Las condiciones ambientales, tales como los campos de temperatura, salinidad del agua y corrientes, son necesarias. Estas condiciones fueron simuladas con base en la información climatológica de ICOADS/NOAA, la estación del IDEAM en la Isla (Aeropuerto) y las mediciones de Campo realizada por BUZCA Ltda. 2006.

Fueron realizados 8 experimentos numéricos con el modelo VP, bajo diversos escenarios, entre los cuales se pueden reseñar las ejecutadas para profundidades mínima (15m), media (17) y máxima (18.5), con información climatológica puntual (Datos campaña monitoreo BUZCA), y extensos

(ICOADS/NOAA); y a la profundidad de 50m. Es de anotar que estos experimentos fueron realizados con el acompañamiento del consultor contratado por la firma PROACTIVA S. A., y la participación de representantes de la Procuraduría General de la Nación, Superintendencia de Servicios Públicos y Aguas de San Andrés, con quienes se validó la información de base utilizada para la corrida de los modelos.

Los experimentos numéricos del modelo VP, para las condiciones del emisario de San Andrés, fueron igualmente incorporados en la base de datos de la Corporación, con el fin de garantizar un seguimiento posterior del sistema.

Como conclusión de los ejercicios, se puede decir que el comportamiento de la pluma es similar en magnitud y las diferencias no son significativas, para cada uno de los experimentos. Con los datos de la última batimetría efectuada por la firma BUZCA, la pluma emergerá casi de manera vertical y alcanzará la superficie con las condiciones de caudal actual y futura, con un desplazamiento horizontal entre 10 y 20 m antes de alcanzar la superficie.

En el único experimento en que la pluma del emisario no emerge a la superficie fue aquel donde la profundidad de descarga media se encuentra a cincuenta (50) metros de profundidad, sin embargo el comportamiento de la pluma sigue siendo parecido a los otros experimentos, la pluma emerge de manera casi que vertical, lo que hace que en este caso no se impacte la superficie es la altura de la columna de agua a vencer, mas no por cambios de densidad y/o estratificación.

Es de anotar que de acuerdo con el modelo climatológico de predicción oceánico basado en Princeton Ocean Model (POM), la termoclina significativa que puede generar el atrapamiento de la pluma, tan solo se presentará a los 100m y más de profundidad.

Condiciones Biológicas del área de influencia

Se realizó recorrido sobre el fondo marino siguiendo la dirección del trazado donde se pretende instalar el emisario submarino con el fin de realizar una caracterización de la fauna y flora presente de la zona. Durante la visita se observó que la parte inicial del proyecto se encuentra ubicada sobre la terraza costera de sustrato subfósil la cual presenta una pendiente casi imperceptible, en donde se observa una baja cobertura coralina debido a que las colonias presentes son pequeñas, las cuales se ubican de manera dispersa. Adicionalmente están presentes en la zona algunas especies de esponjas y gorgonias (abanicos, plumas y candelabros), esta baja cobertura permite que la mayor parte del sustrato está dominado por tapetes de algas, con escasa presencia de algas calcáreas y frondosas. Seguido a esta terraza costera se encuentra una amplia llanura de arena con escasa presencia de corales duros y blandos, esponjas, algas u otros.

En el área de influencia del proyecto existen dos parches de corales, los cuales han sido monitoreados por la Corporación desde hace siete años, en donde se ha observado una tendencia a la disminución de la cobertura de los corales duros de 12,38 % en el 2001 a 7,7% en el 2006 ver figura 1, la disminución de la cobertura coralina sobre el sustrato ha permitido que las zonas que ya no son ocupadas por estos organismos sean ocupadas por algas y otros. Aunque este comportamiento de aumento de las densidades de algas sobre zonas coralinas es un problema de ámbito regional se puede observar que en esta zona los valores de cobertura son más altos, en esta estación que en las estaciones cercanas que comparten algunas características similares en su fisiografía, como en el caso de Wild Life que presentó una cobertura en el 2001 de 41,14% y en el 2006 fue de 44,31, por lo cual se podría inferir que la descarga podría estar favoreciendo a que aumente la población de las algas. Es importante tener en cuenta que las estaciones que presentan mayor porcentaje de cobertura por algas son las que presentan mayor impacto por actividades antrópicas como en el caso de Little Reef y la estación en mención, por lo cual hay que resaltar que la suma de varias actividades puede estar contribuyendo al deterioro de la cobertura coralina.

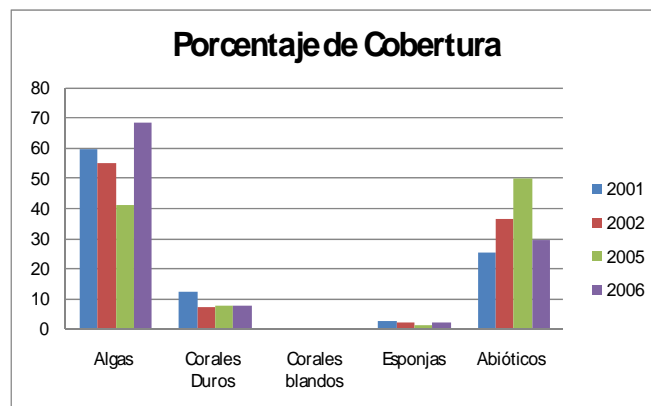


Figura 1. Porcentaje de Cobertura de las diferentes categorías presentes en la zona de estudio

Para la identificación de las especies de peces presentes en la zona de estudio se siguió el método del censo de buceo errante siguiendo la metodología propuesta por “Reef Environmental Education Foundation”-REEF¹, la cual consiste en nadar alrededor del sitio durante 30 minutos registrando todas las especies de peces observadas. Para este muestreo es necesario buscar en todos los sitios que generalmente sirven de refugio a los peces (huecos, grietas, etc.) y se lleva a cabo tratando de cubrir la mayor cantidad de área en cada estación, por lo tanto se requiere un amplio conocimiento del hábitat y comportamiento de las especies.

*Durante la inspección realizada se observaron especies de peces de la familia Acanthuridae, Labridae, Carangidae, Gerreidae, Congridae, Moluscos de la familia Strombidae y Equinodermos de la familia Holoturidae, adicionalmente se observó una pobre cobertura del pasto marino *Syringodium filiforme*.*

Si bien el área de influencia no cuenta con estudios puntuales de las comunidades Planctónicas presentes en la zona, es dable inferir, dadas las condiciones conocidas como son nuestra condición oceánica, abundante luz solar, y la baja concentración de nutrientes debido a que no existen grandes aportes de ríos como en las zonas continentales que la comunidad planctónica es dominada por algunas especies que debido a su estrategia de vida son capaces de realizar un buen uso de la poca cantidad de nutrientes, por lo cual se esperaría que los aportes que generaría el emisario no producirían un impacto significativo en las comunidades planctónicas presentes. Adicionalmente se debe tener presente que debido a que la topografía no presenta una plataforma calcárea amplia, el desarrollo de estos organismos está obligado a tener un comportamiento oceánico.

Debido a que el trazado del Emisario Submarino no está afectando directamente los parches de arrecifes coralinos, aunado a lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta que los ecosistemas presentes están siendo ya afectados de antaño directa e indirectamente; consideramos que con la instalación de la nueva tubería (430 m) fuera de la costa, se esperaría favorecer los ecosistemas presentes en zonas más someras.

*Del estudio realizado y atendiendo los videos presentados, se evidencia en todo el trayecto del tendido de la tubería, pequeñas colonias de coral vivo (hexacorales: e.g. *Porites asteroides*, *Montastrea spp.* y *Diploria spp.*, y octacorales: como gorgonias, entre otros), algas, esponjas, así como la presencia de varias rocas coralinas de gran tamaño que interfieren de manera directa el trazado establecido; situación que requerirá la intervención de éstos. Sin embargo, considerando el buen estado de conservación de las pequeñas colonias de corales, gorgonias y esponjas se requerirá de su trasplante, reubicación y/o restauración en otros sectores con condiciones ambientales favorables para su supervivencia.*

Es de anotar, que el emplazamiento del proyecto dentro de las áreas marinas protegidas (MPA Seaflower) se encuentra en una zona denominada de uso general, dentro de la cual permite el uso con permiso de: “las facilidades para la descarga o vertimiento de cualquier tipo de de residuos tanto liquido como sólidos”.

Dentro de esta zona, se encuentran algunas áreas de interés como son las zonas de buceo, de la cual se destacan dos (2) de ellas, al norte el punto del avión a una distancia aproximada de 590m de la zona de mezcla del emisario, al sur con el punto reggea Nest – Punta Evans a una distancia aproximada de 1.887m. Además, se ubican algunas zonas de pesca, las cuales se distribuyen en: 1) Zona de pesca de profundidad a una distancia de 1.255m del emisario, 2) Zona de pesca artesanal, a una distancia aproximada de 300m del emisario y 3) Zona de pesca de borde, sobre toda la costa occidental.

Medidas de manejo medioambiental

En la etapa de construcción está considerado el dragado de un importante tramo para la instalación de la tubería, lo cual causará disturbios temporales en el lecho marino en las inmediaciones del área de su ubicación, sin embargo tal acción es necesaria para garantizar la estabilidad de la obra; no obstante será importante que se implementen ciertas medidas de manejo como atrapa sedimentos, entre otros, que permitan un adecuado manejo ambiental y minimicen los riesgos de afectación durante la etapa constructiva. Sin embargo, se espera que una vez terminada la instalación, se presenten condiciones favorables para que la zona se convierta en nuevo hábitat para las especies marinas.

En los antecedentes del documento “Modificación de las fichas del Plan de Manejo Ambiental emisario submarino”, se enuncia la eliminación de la ficha No. 19 que hacía referencia al manejo de lodos de la planta de tratamiento, toda vez que dicho tratamiento fue excluido. No obstante, considerando que el proyecto en su etapa de operación, específicamente en cuanto respecta al funcionamiento de las estaciones de bombeo, las cuales producen lodos que requieren de un

¹ <<http://www.reef.org//data/scanforms.htm>> consulta 6 de noviembre de 2003

tratamiento específico, será necesario establecer medidas de manejo de este tipo de residuos que se podrían catalogar como especiales de acuerdo a la normatividad existente.

Después de revisada la información de manejo medio ambiental (Fichas de manejo ambiental) se observan que estas se ajustan al desarrollo del proyecto, más aún con las modificaciones planteadas, con lo cual se espera garantizar la minimización de los impactos al medio, la definición de las responsabilidades y el procedimiento en caso de cualquier eventualidad. Es de considerar que se contemplan las posibles contingencias a presentarse tanto en el momento de la construcción como en la operación del emisario, con manejos adecuados de las situaciones previstas.

Es de anotar que el plan de contingencia presentado contempla las eventualidades que se podrían presentar durante los procesos constructivos y operativos del emisario, la información de estos, está descrita de una manera clara y concisa, definiendo los responsables en cada una de sus fases, así como los procedimientos que se deberán realizar para el control de dichas eventuales alteraciones.

De la misma forma, se observa que en cercanías al emisario, se encuentra el punto de vertimiento de los carros tanques sépticos, esta descarga se convierte en un importante tensor a la implementación del emisario, considerando que cualquier episodio de contaminación será atribuido al emisario, así como dificultará la toma de decisiones sobre los resultados que presente el programa de monitoreo.

Programa de vigilancia y control del emisario submarino y componentes del sistema

El plan de monitoreo presentado no se ajusta a los requerimientos mínimos establecidos en la Resolución 507/97 para el monitoreo de las descargas de aguas residuales al cuerpo receptor, con el fin de brindar protección apropiada y la obtención de datos útiles en la planificación de la expansión o modificación del sistema de monitoreo. Este programa, incluye análisis de parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos basados en estudios de las aguas residuales que se vierten, así como del cuerpo receptor y también de sedimentos en los alrededores de la descarga.

*En el documento en estudio, se establecen dos (2) diferentes redes de monitoreo, la primera diseñada para la primera salida de campo, mientras que la segunda se establece para las estaciones de monitoreo permanente durante el funcionamiento u operación del emisario; no obstante varios investigadores definen que debe existir una sola red que permita establecer las condiciones de base sobre las cuales se evaluarán los impactos que pueda generar la descarga de las aguas residuales en el medio marino, considerando que esta debería ser la utilizada desde el principio y durante los meses subsiguientes hasta que se establezca una red definitiva de acuerdo al comportamiento de los resultados y el cumplimiento de la normatividad. Es de anotar, que los autores consideran que para este tipo de emisarios, la estratificación de la toma de muestras que han de realizarse deberán cumplir con las siguientes profundidades, siempre y cuando sea posible: **1)** tomas superficiales (0 m), **2)** medias (10 m) y **3)** profundas (15 m); así mismo expresan que deben existir mediciones previas a la operación del emisario.*

*El programa de monitoreo a implementarse debe incluir investigaciones que relacionen la protección de la salud pública y la protección de los usos benéficos específicos de una zona en particular; considerando lo anterior, para la definición del número de estaciones, se deberán tener en cuenta tres grupos o sectores del medio donde se implementará el emisario, como son: **A)** zona de borde costero, **B)** zona litoral o intermedia y **C)** zona de mezcla y **D)** Zona Control; las cuales permitirán la visión global del área de influencia del proyecto. Por otro lado, es necesario considerar los datos obtenidos en la modelación de las corrientes y sus velocidades presentadas, información suministrada por el Ph.D Serguei Lonin; los cuales no son constantes por más de una hora y se desplazan en todas las direcciones, sin embargo, el tiempo máximo de transporte reportado no supera las cuatro (4) horas, criterio importante para la definición de la ubicación de las estaciones y su cantidad.*

*Por su parte, PROACTIVA establece para el monitoreo **del efluente** dos tipos de caracterización, uno denominado simplificado que se efectuará con una periodicidad mensual, y el otro denominado completo el cual se plantea dos veces en el año, durante los periodos estacionales predominantes de la zona (seco/lluvioso). Consideramos que el planteamiento presentado no se ajusta a los estándares establecidos para este tipo de monitoreo en lo que respecta a la muestra, la cual debe ser compuesta de por lo menos 24 horas, con el fin de predecir las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua residual; de la misma forma hacen falta parámetros de importancia de posibles impactos sobre la salud pública como son: enterococos, salmonellas, nitritos y mercurio. Por otro lado, se observa un planteamiento adecuado en la periodicidad de la toma de las muestras*

*Para el monitoreo **del medio receptor** se establece una primera salida de campo de monitoreo completo, en la cual se definen los parámetros a monitorear (físicos y químicos), una vez entre en funcionamiento el emisario; esta condición excluye los parámetros bióticos y abióticos. Además con*

una temporalidad puntual que no permitirá verificar el comportamiento del sistema en lo que respecta a los parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

En el plan de monitoreo, se plantea la no realización de la caracterización del neuston, se acepta, no obstante este parámetro se modifica por clorofila.

*Una vez revisada la información existente en el expediente y la suministrada por PROACTIVA, sobre los parámetros a monitorear, se observa que no se contemplaron parámetros de importancia sanitaria, de interés biológico y de protección a la salud, tales como: físicos **la transparencia**, en los biológicos **toxicidad** y en lo químico **carbono orgánico**; los cuales deberán adicionarse al programa de monitoreo.*

Por todo lo dicho, se considera necesario reevaluar la propuesta de redes presentadas por PROACTIVA y ajustarlo a la siguiente red de monitoreo diseñada por CORALINA.

...

CONCEPTO

Una vez revisada la información suministrada, se puede conceptuar que existen cambios sustanciales con respecto a la Resolución 507 de 1997 (que otorgó licencia ambiental inicial al proyecto), basados en la documentación de diseño y complementaria remitida a la Corporación en el marco de la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental para la construcción del Emisario Submarino de Isla de San Andrés. La Subdirección de Gestión Ambiental, conceptúa viable la modificación de la Resolución 507/97, para el desarrollo del proyecto presentado por la firma PROACTIVA. ESP S.A.

...

Efectivamente, existen cambios en la batimetría del tendido del emisario, en lo que respecta a la pendiente pronunciada, la cual en realidad se encuentra en la PK+430 y no en la PK+330 como se referenciaba equivocadamente en el documento estudio de impacto ambiental inicialmente presentado para la construcción del emisario submarino de la isla de San Andrés; también existen cambios importantes en la profundidad, tal como se observa al comparar la batimetría actual con la efectuada en 1997, donde en la abscisa PK+430 se reporta una profundidad aproximada de 33 m, cuando en la realidad ésta tan solo alcanza 18,5 m (datos verificados en campo – 2007).

Con el cambio de las áreas de los difusores de 0,10 a 0,20 metros; se obtiene una mayor velocidad de arrastre en la tubería, con lo cual se previene el taponamiento y la obstrucción de las boquillas de salida. No obstante lo anterior, se deberá tener especial cuidado con los dispositivos de control de la salida y/o entrada de los difusores, con el fin de evitar el contraflujo dentro de la conducción del emisario, y prevenir eventuales colapsos del sistema.

La modelación del comportamiento del emisario, arrojó resultados favorables al cambio de la separación de los difusores, reportando un incremento de dilución mayor que 3-5 veces y la concentración se disminuirá hasta 1% en promedio.

De acuerdo a lo planteado por la firma PROACTIVA, el tramo de tubería que se encuentra cercano al litoral, en la zona de rompiente de olas no será enterrada en zanja, debido a la dureza de la roca coralina y al pobre rendimiento obtenido en las pruebas de excavación; planteando tan solo su protección con lastres de concreto en forma de U de 0,91m de ancho, ubicados cada dos (2) metros en un tramo de 106 metros. No obstante lo anterior, existirán secciones de la tubería que no quedarán protegidas se verán expuestas a los embates del oleaje, principalmente en épocas de fin de año, por la influencia de los vientos alisios, aumentan de intensidad y podrían causar ruptura de la conducción, siendo necesario que se implemente un mecanismo de protección, recomendando el cubrimiento con tres hileras de saco de arena.

Se espera un mejor comportamiento de la red de impulsión con la implementación de los accesorios planteados (válvulas de alivio); sin embargo, se considera una acción bastante riesgosa, debido a la fragilidad de la infraestructura existente (tubería de más de 20 años, con áreas expuestas a la intemperie), situación que amerita una mayor vigilancia de la misma cuando se implemente el nuevo sistema de bombeo.

De acuerdo a la información suministrada por el peticionario se concluye que el emisario operará así:

- *La pluma no quedará atrapada por lo poca estratificación en la columna de agua, lo que quiere decir que esta emergerá a la superficie, esto de acuerdo a los resultados de la modelación efectuada por la firma OCEANMET y los resultados de la mesa de trabajo técnico interinstitucional adelantada. Por otro lado, la dilución que se obtiene de los*

coliformes se encuentra por debajo del rango establecido por la normativa para cuerpos de aguas con uso de contacto primario (Decreto 1594/84).

- *Los resultados obtenidos de los diferentes experimentos numéricos muestran que las condiciones oceanográficas en el punto de descarga son favorables en lo que respecta a corrientes, velocidades y dirección; considerando que en ninguno de los escenarios trabajados, incluyendo los más críticos, la pluma alcanzará la línea de costa.*
- *De acuerdo a los resultados de la modelación, la dispersión de los contaminantes de la pluma será de manera horizontal con un desplazamiento máximo de cincuenta metros (50 m), y emergerá a la superficie casi de manera vertical; sin embargo, debido a la velocidad de salida, a las condiciones de radiación solar y energía superficial obtenidas del oleaje y corrientes, aumenta de manera considerable la dilución de los contaminantes, superando valores de 125 a 1 en el 80% de las veces, con lo cual para el parámetro de control (Coliformes) se logra obtener un T90 antes del tiempo estimado de 4,5 horas.*
- *De acuerdo a los resultados de la modelación se deberá implementar una zona de mezcla de ciento sesenta (160) metros de largo y cincuenta (50) metros de ancho, formando una elipse, la cual deberá ser delimitada y emitida una normatividad de uso especial, para la protección de la infraestructura.*

Debido a que el trazado del Emisario Submarino no estaría afectando directamente los parches de arrecifes coralinos, se puede esperar que este proyecto no generará mayores efectos adversos sobre los ecosistemas marinos, debido a que estos ecosistemas fueron impactados en el pasado con el vertimiento de residuos sólidos, aún en la actualidad y de antaño han sido objeto de la afectación directa e indirecta derivada del permanente vertimiento de aguas residuales crudas; y con la instalación de la nueva tubería 430 m. fuera de la costa se esperaría favorecer los ecosistemas presentes en zonas más someras.

En la etapa de construcción está considerado el dragado de un importante tramo para la instalación de la tubería, lo cual causará disturbios temporales en el lecho marino en las inmediaciones del área de su ubicación, sin embargo tal acción es necesaria para garantizar la estabilidad de la obra; no obstante será necesario que se implementen ciertas medidas de manejo como trampas de sedimentos, entre otros, que permitan un adecuado manejo ambiental y minimicen los riesgos de afectación durante la etapa constructiva. Sin embargo, se espera que una vez terminada la instalación, se presenten condiciones favorables para que la zona se convierta en nuevo hábitat para las especies marinas.

Del estudio realizado y atendiendo los videos presentados, se evidencian en todo el trayecto del tendido de la tubería, pequeñas colonias de coral vivo (hexacorales: e.g. Porites asteroides, Montastrea spp. y Diploria spp., y octacorales: como gorgonias, entre otros), algas, esponjas, así como la presencia de varias rocas coralinas de gran tamaño que interfieren de manera directa el trazado establecido; situación que requerirá la intervención de estos. Sin embargo, considerando el buen estado de conservación de las pequeñas colonias de corales, gorgonias y esponjas se requerirá de su trasplante, reubicación y/o restauración en otros sectores con condiciones ambientales favorables para su supervivencia.

Se considera viable la solicitud de remoción de las rocas de gran tamaño, debido a que ésta interfiere en el tendido homogéneo de la tubería, sin embargo, se requiere de la reubicación de todas las colonias de coral vivo, gorgonias y esponjas que están sobre el trazado y zonas de dragado, labor que deberá ser adelantada por personal capacitado en el Archipiélago para el desarrollo de dicha actividad de restauración.

En lo referente al plan de monitoreo planteado, se concluye que este no se ajusta a los prototipos planteados por diferentes autores, en lo que respecta al número de estaciones, ubicación de las mismas, frecuencia de monitoreo y parámetros a analizar; de acuerdo a las consideraciones establecidas en la parte evaluativa del presente documento.

Los parámetros a monitorear en la caracterización previa deben incluir tanto los físicos, químicos, microbiológicos, bióticos y abióticos recomendados en el aparte evaluativa. La frecuencia de monitoreo posterior a ésta deberá ser mensual para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; mientras que los parámetros bióticos y abióticos deberán ser monitoreados semestralmente. Es de considerar que los parámetros bióticos como por ejemplo bentos, serán recolectados en los puntos donde existan los sustratos representativos de estas comunidades.

Se estima que la no eliminación del punto de descarga de los carro-tanques sépticos, tendrá injerencia directa sobre el programa de monitoreo, aportando cargas de contaminación que fácilmente podría ser atribuida al sistema del emisario; así como presentará interferencias al momento de tomar decisiones sobre los resultados que arrojen las campañas de monitoreo, por lo cual, se considera necesario eliminar el punto de descarga, con el fin de liberar al sistema del emisario de un tensor que podría generar información errónea de su comportamiento.

(...)”

Que el Título V del Decreto 1220 de abril 21 de 2005, reglamenta lo concerniente al trámite de otorgamiento de Licencia Ambiental, así como lo relacionado con su modificación, la cual es procedente en los eventos indicados en el artículo 26 ídem, aplicable en el presente caso por variación de las condiciones existentes al momento de otorgar la licencia ambiental inicial.

En mérito de lo expuesto, CORALINA

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: *Modifíquese* la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 507 de noviembre 20 de 1997, modificada por las Resoluciones No. 540 del 15 de junio de 2005 y 609 del 07 de julio de 2005, solo en lo que respecta a ciertos aspectos de la construcción y operación del Emisario Submarino de carácter oceánico en la Isla de San Andrés; de acuerdo con solicitud presentada por la firma **PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P.**

PARAGRAFO: De acuerdo a las modificaciones aquí autorizadas, el proyecto licenciado, consiste en la construcción y operación de un Emisario Submarino de carácter oceánico, de acuerdo con los diseños, memorias de cálculo, planos, modelación y demás documentación soporte presentada, según los aspectos generales que a continuación se listan:

- Zona de Influencia: Comprende el área del actual vertedero de aguas servidas del alcantarillado de San Andrés Isla, localizado en la zona costera y marina de la región occidental de la ínsula, conocida como el sector de “La Rocosa”, que se enmarca desde el mojón geodésico N°54, tomando azimut al mojón geodésico N°55 con las siguientes coordenadas:
 - Mojón 54: N 1°887265,8331 – E 494757,7841 – Elevación 1,97 m SNM
 - Mojón 55: N 1°887327,5481 – E 494823,3935 – Elevación 3,95 m SNM
- Material a utilizar: Polietileno de Alta Densidad (HDPE)
- Diámetro de tubería: 20”
- Longitud: 472m
 - Terrestre: 42m
 - Submarino: 430m
- Profundidad del último difusor: 18.50m
- Profundidad del primer difusor: 15. m
- Difusores: En los últimos 80m del emisario se instalará el difusor que estará compuesto por 5 bocas. Cada boca consta de una “tee” bridada sobre la tubería separada cada 25m. Con dos salidas, diámetro del orificio de 20 cm.
- Tipo de Zanja: Dragado en arena 3H/1V (submarina). Excavación en roca 1H/2V (terrestre).
- Tipo de Anclaje: 73 collarines en concreto reforzado de 805kg cada uno, separados 6 metros entre ejes, a todo lo largo de la tubería, mas 36 lastres en forma de U invertido
- Alineación: N 12° 34.325
W 081°43.581
- Caudal: 300 l/s
- La tubería en el sector interfase tierra-mar quedará enterrada
- Impulsión: Se plantea la repotenciación de la estación de bombeo No. 3 instalación de tres (3) bombas de 155 l/s) y descarga en la red de impulsión (Recorrido de 2.4 Km.) antes de verter al emisario submarino.
- Sistema de tratamiento previo al emisario submarino: Sistema de cribado en la estación de bombeo No. 3.
- Proceso de instalación: La tubería sector interfase tierra mar, quedará enterrada entre una trinchera, para el tendido de la línea submarina se efectuará los 106m

sobre el lecho marino, estabilizado con collarines, soportado sobre bolsacreto; para el tramo subsiguiente se efectuará dragado por medio de un equipo portátil por inyección de aire a presión, con la participación de buzos especializados.

- **Comportamiento de la pluma:** Ésta emergerá a la superficie, presentándose una dilución horizontal, alcanzando los estándares a tan solo 10-20m, tendrá una tendencia de migración hacia el suroeste – noroeste.

ARTICULO SEGUNDO: Las actividades y obras comprendidas dentro de la presente modificación a la Licencia Ambiental son las siguientes:

- 1) Montaje, ensamblaje, inmersión de la tubería de polietileno de alta densidad, diámetro de 20", de acuerdo a diseños (472m).
- 2) Dragado submarino de 224m de fondo arenoso, para la conformación de la zanja 3H/1V, volumen de dragado 972m³.
- 3) Ruptura de roca coralina, ubicado en el trazado de la tubería del emisario.
- 4) Trasplante y reubicación de las colonias de coral ubicados en el trazado y área de influencia directa de la construcción.
- 5) Demarcación de la zona de mezcla, la cual se concibe para efectos del presente acto, como el área técnicamente determinada a partir del sitio de vertimiento, para que se produzca la mezcla homogénea del agua residual con el medio receptor, y el proceso de dilución. Lo anterior sin perjuicio de las autorizaciones complementarias que correspondan a otras autoridades, dentro del marco de sus funciones y competencias.
- 6) Instalación del sistema de cribado en la estación No. 3.
- 7) Excavación zanja terrestre de 42m, sobre terraza coralina, volumen de excavación 94.5m³.
- 8) Implementación del sistema de vigilancia y monitoreo de las unidades que conforma el emisario y los aspectos ambientales de acuerdo a lo que se expondrá en las obligaciones a cargo del peticionario.
- 9) Repotenciación del sistema de impulsión, lo que incluye la instalación de tres (3) bombas de 155l/s, diagnóstico, adecuación de la tubería de impulsión existente, por medio de la cual se conducirán las aguas al emisario desde la estación de bombeo No. 3 e instalación de válvulas de alivio (ventosas).

ARTICULO TERCERO: La Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 507 de noviembre 20 de 1997, con sus respectivas modificaciones anteriores y las que mediante este acto se autoriza, estará sujeta, en cuanto respecta al proyecto de construcción y operación del emisario submarino de carácter oceánico, al cumplimiento de las siguientes obligaciones, a cargo del beneficiario; sin perjuicio del acatamiento total y estricto cumplimiento de las fichas de manejo ambiental contempladas en el Plan de Manejo presentado.

Así las cosas, la firma **PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P.**, deberá cumplir con las siguientes obligaciones, a saber:

1. Obligaciones previas a la construcción del emisario submarino

- A. Realizar una campaña de monitoreo completa (parámetros físicos, químicos, microbiológicos, bióticos y abióticos), acogiendo el programa de vigilancia, control y monitoreo ambiental, diseñado y establecido por CORALINA y de que trata el parágrafo segundo del presente artículo; abarcando igualmente todos los parámetros a monitorear y las estratificaciones de las estaciones; de acuerdo con lo expresado en la parte considerativa de este proveído.

- B. Trasplantar, reubicar y/o restaurar en otros sectores con condiciones ambientales favorables para su supervivencia, las colonias de coral vivo, gorgóneas y esponjas; ubicados en el área de afectación directa de la instalación del emisario submarino.
- C. Realizar un taller de socialización del proyecto a la comunidad en general y enviar a la Corporación los medios de verificación, incluyendo las observaciones de la comunidad ante el proyecto.

2. Obligaciones durante la etapa de construcción

- A. Desarrollar de manera prioritaria las acciones de diagnóstico, adecuación y reparación del sistema de impulsión, lo que incluye la instalación de tres (3) bombas de 155l/s, e instalación de válvulas de alivio (ventosas) en la tubería de impulsión.
- B. Implementar un mecanismo de protección de la parte de la tubería para la cual no se tiene previsto el enterramiento en zanja; para efectos de lo anterior se recomienda su cubrimiento con mínimo tres (03) hileras de sacos de arena, o mecanismo similar que cumpla idóneamente con esta función.
- C. Implementar mecanismos de control de los sedimentos que puedan resuspenderse en el proceso de excavación y/o dragado de la zanja, tales como barreras artificiales y/o trampas de sedimentos, o similares.
- D. Cumplir con las medidas medioambientales establecidas en la Resolución 541 de 1994, en lo que respecta al cargue, descargue, transporte de materiales de construcción y escombros.
- E. Una vez generado el material de excavación, éste deberá ser clasificado con el fin de reutilizar al máximo los materiales que así lo permitan. El escombros sobrante deberá ser retirado inmediatamente del frente de obra y transportado a los sitios autorizados para su disposición final.
- F. Se prohíbe la utilización de zonas verdes o ecosistemas para la disposición temporal de materiales de construcción y sobrantes producto de las actividades constructivas del proyecto.
- G. Los vehículos destinados al transporte de materiales no deben ser llenados por encima de su capacidad (a ras con el borde superior más bajo del platón), la carga debe ir cubierta y deben movilizarse cumpliendo con las normas de tránsito. Las volquetas deben contar con identificación en las puertas laterales que acrediten el contrato al que pertenecen, empresa contratante, número del contrato, número telefónico de atención de quejas y reclamos y nombre del contratista.
- H. Cuando se requiera, se recogerán los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en la zona donde se realiza la obra. La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo. Estos materiales se colocarán en canecas y se dispondrá (si es necesario) temporalmente en un sitio previsto para tal efecto hasta ser recolectados por la empresa de recolección de basura.
- I. Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material de construcción, excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de estructuras para el control de sedimentos, a éste sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los escombros.
- J. Las actividades relacionadas con las excavaciones, deberán ser adelantadas con las respectivas medidas de señalización.
- K. Una vez finalizadas las obras, se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado y el área de los patios de almacenamiento, de acuerdo con su uso, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación

absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas; así como recuperación de la cobertura vegetal.

- L. Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en el campamento y en el área de la obra o sobre zonas verdes. Esta actividad debe realizarse en centros autorizados para tal fin.
- M. De requerirse mantenimiento de la maquinaria pesada (Engrases y chequeo de niveles de aceites y líquidos), se deberá colocar polietileno que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad de tal forma que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales. De realizarse mantenimiento se debe reportar el día y el sitio donde tuvo lugar y las razones que lo exigieron.
- N. Velar por el adecuado manejo de los residuos aceitosos de las embarcaciones involucradas en el proceso de instalación de la tubería.

3. Obligaciones durante la etapa de operación

- A. Realizar vigilancia estricta y continua del sistema en cada uno de sus componentes con el fin de cerciorarse de la estanqueidad de las uniones y bridas, así como el funcionamiento de los difusores y el sistema de impulsión.
- B. Dar continuidad al programa de vigilancia, control y monitoreo ambiental diseñado y establecido por CORALINA y de que trata el párrafo segundo del presente artículo, cumpliendo estrictamente todos los parámetros a monitorear y las estratificaciones de las estaciones, así como las periodicidades fijadas para su práctica. Los resultados correspondientes deberán ser allegados a la Corporación, dentro de los quince (15) días siguientes a la respectiva sesión o campaña de monitoreo en cuanto respecta a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; por su parte, en cuanto a los parámetros bióticos y abióticos, los resultados deberán entregarse dentro de los dos (02) meses siguientes a la respectiva campaña o sesión de monitoreo.
- C. En caso de presentarse rupturas, taponamiento, escapes en la tubería de impulsión que conduce las aguas residuales hasta el emisario submarino, la firma PROACTIVA S.A. E.S.P., estará obligada a la inmediata sustitución o reemplazo de la misma o de los tramos correspondientes, procurando no generar colapso de la red de alcantarillado sanitario y previniendo afectaciones ambientales y sanitarias, así como perturbaciones a la comunidad.
- D. Garantizar la disposición adecuada de los residuos y lodos provenientes de la limpieza de las rejillas y pozo húmedo de las estaciones de bombeo del sistema de alcantarillado.
- E. Delimitación precisa mediante boyas de demarcación de la zona de mezcla del emisario (sin perjuicio de las autorizaciones que correspondan a otras autoridades).
- F. Implementar dispositivos de control de la salida y/o entrada de fluidos en los difusores, con el fin de evitar el contraflujo dentro de la conducción del emisario, y prevenir eventuales colapsos del sistema.

4. Otras Obligaciones

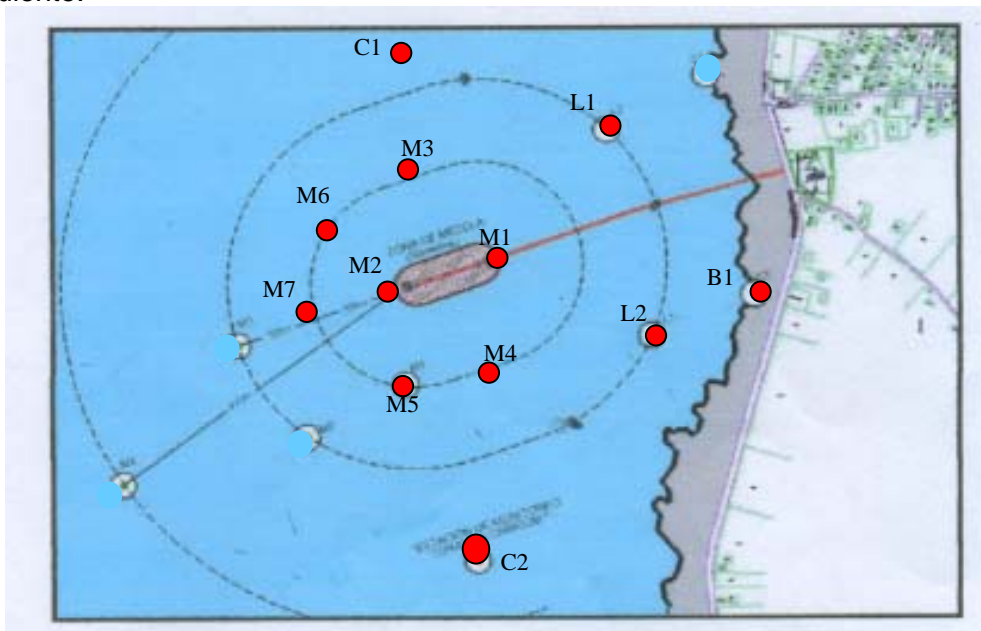
- A. Adecuar e integrar a la red del sistema de alcantarillado, una unidad para la recepción de las descargas de los carros tanques sépticos que permita su tratamiento a través del emisario submarino y consecuentemente eliminar el actual punto de vertimiento directo de los residuos provenientes de los sistemas descentralizados. Para efecto de lo anterior se concede un plazo máximo de tres (3) meses a partir de la entrada en operación del emisario submarino.

- B. Cancelar el valor de la evaluación de los documentos y estudios ambientales del proyecto, así como el valor periódico correspondiente al monitoreo y seguimiento de acuerdo con la liquidación que al efecto realice la Corporación.

PARAGRAFO PRIMERO: En caso de observarse, evidenciarse o presentarse situaciones, que a juicio de la autoridad ambiental tengan la virtud de impactar significativamente al medioambiente, a la salud pública y/o a los recursos naturales, así como repercutir negativamente en las diferentes zonas y categorías de uso definidas para el sector Sur del Área Marina Protegida de la Reserva de Biosfera Seaflower, y que sean atribuibles al funcionamiento y operación del emisario submarino; la firma PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P, deberá proceder a la reevaluación y ajuste de los aspectos de diseño y construcción que sean necesarios para propiciar o permitir la adecuada dilución de la pluma, y de esta forma evitar, mitigar y/o corregir tales situaciones. Lo anterior sin perjuicio de la potestad sancionatoria a que haya lugar.

PARAGRAFO SEGUNDO: *Del programa de vigilancia, control y monitoreo ambiental del proyecto emisario submarino.* Entiéndase por éste el programa diseñado por la Corporación y de obligatorio cumplimiento para el peticionario, que permitirá definir adecuada y oportunamente la línea base ambiental del área de influencia directa del proyecto y permitir el monitoreo continuo y periódico de los distintos parámetros y aspectos de importancia ambiental y sanitaria; como instrumento idóneo que permita evaluar el funcionamiento del emisario submarino, y ofrezca datos sobre los cuales se soportará la adopción de las decisiones administrativas que sean necesarias para corregir situaciones no previstas y que puedan representar riesgo al medioambiente, la salud pública, y a los recursos naturales presentes en el área.

La red de monitoreo consta de doce (12) estaciones, distribuidas en cuatro (4) zonas definidas como: **C** - Control, **B** - Borde, **L** -Litoral, **M** - Mezcla. Donde la ubicación del punto de la zona costera es de 100m desde el eje de la conducción; por su parte los puntos de la zona litoral se encontrarán a 125m de la línea de costa y separados entre sí a 50m; los puntos de la zona de mezcla se encuentran sobre los difusores (inicial y final) separados 50m entre sí; y por último los puntos de control uno al norte a 200 m y el otro al sur en la estación de monitoreo de CORALINA, tal y como se observa en la gráfica siguiente:



Cada punto establecido en la gráfica anterior, deberá ser debidamente georeferenciado por el peticionario, para establecer su ubicación exacta que garantice su estandarización y propiciar la precisión en la toma de la información para su posterior análisis.

El programa establece dos clases de monitoreo, uno sobre el cuerpo receptor del vertimiento y otro del efluente antes del ingreso al emisario submarino; estableciendo los puntos de monitoreo, los parámetros a ser monitoreados para cada punto, la periodicidad y el nivel de estratificación, tal y como se describe en las tablas subsiguientes:

Monitoreo del Cuerpo Receptor

Estaciones	Parámetros	Periodicidad	Nivel
B1	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, DQO, SST, Nutrientes (Nitratos, nitritos, Amonio y fosfatos), Metales pesados (cadmio, cromo, plomo y mercurio; Oxígeno disuelto; coliformes totales y fecales, enterococos, Vibrio sp,</i>	Mensual	Superficial
L1, L2	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, DQO, SST, Nutrientes (Nitratos, nitritos, Amonio y fosfatos), Metales pesados (cadmio, cromo, plomo y mercurio; Oxígeno disuelto; coliformes totales y fecales, enterococos, Vibrio sp,</i>	Mensual	Superficial
	<i>Bióticos/Abióticos: Plantón, Bentos, Clorofila, Censos visuales diversidad de peces tanto pelágicos como dermales: Transparencia, Carbono Orgánico, Toxicidad</i>	Semestral	0,10,fondo (m)
M1,M2, M3, M4, M5, M6, M7	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, DQO, SST, Nutrientes (Nitratos, nitritos, Amonio y fosfatos), Metales pesados (cadmio, cromo, plomo y mercurio; Oxígeno disuelto; coliformes totales y fecales, enterococos, Vibrio sp,</i>	Mensual	0,10,fondo (m)
	<i>Bióticos/Abióticos: Plantón, Bentos, Clorofila, Censos visuales diversidad de peces tanto pelagicos como dermales: Transparencia, Carbono Orgánico, Toxicidad</i>	Semestral	0,10,fondo (m)
C1, C2	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, DQO, SST, Nutrientes (Nitratos, nitritos, Amonio y fosfatos), Metales pesados (cadmio, cromo, plomo y mercurio; Oxígeno disuelto; coliformes totales y fecales, enterococos, Vibrio sp,</i>	Mensual	0,10,fondo (m)
	<i>Bióticos/Abióticos: Plantón, Bentos, Clorofila, Censos visuales diversidad de peces tanto pelagicos como dermales: Transparencia, Carbono Orgánico, Toxicidad</i>	Semestral	0,10,fondo (m)

B: Borde, L: Litoral, M: Mezcla, C: Control

Así mismo, deberán determinarse parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento de muestreo. Entre los parámetros a medir están: Velocidad y dirección de los vientos, Perfiles de corrientes, Oleaje, Nubosidad y Brillo solar.

Monitoreo Del Efluente

Estaciones	Parámetros	Periodicidad	Observaciones
Estación de Bombeo No 3	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, DQO, SST, Nutrientes (Nitratos, nitritos, Amonio y fosfatos), Metales pesados (cadmio, cromo, plomo y mercurio; Oxígeno disuelto; coniformes totales y fecales, enterococos, Vibro sp.</i>	Semestral	Muestras compuestas por lo mínimo 24 horas
	<i>Físico-químico-Microbiológico: DBO, SST, Oxígeno disuelto; coliformes totales y fecales, Caudal, reporte promedio de tiempo de bombeo.</i>	Mensual	Muestras compuestas por lo mínimo 24 horas

Después del primer año de operación del emisario submarino, y atendiendo el análisis integral de los resultados obtenidos durante dicho periodo, se podrá ajustar la red definitiva de vigilancia, control y monitoreo ambiental del proyecto de tal forma que la misma responda adecuadamente a las necesidades y a los aspectos concretos del mismo.

Para efectos del monitoreo biótico y abiótico se implementará la metodología planteada en el documento denominado "Programa de Vigilancia y Control del Emisario Submarino de la Isla de San Andrés (Colombia)", además de establecerse las siguientes metodologías para los parámetros aplicables:

- Metodología para censo de peces del programa internacional CARICOMP - 2001 Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean. CARICOMP Data Management Centre - University of West Indies, Kingston and Florida Institute of Oceanography – University of South Florida, St Petersburg.
- Metodología para clorofila incluida en el documento Garzón-Ferreira J., M.C. Reyes-Nivia y A Rodríguez-Ramírez 2002. Manual de métodos del SIMAC. INVEMAR, Santa Marta.

Por su parte, para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, se deberá implementar y ceñirse a los métodos establecidos en Standard Methods Apha for the examination of Water and Wastewater.

Todos los monitoreos de que trata el presente párrafo, deberán ser analizados y emitidos por un laboratorio acreditado, en lo que respecta a los parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

ARTICULO CUARTO: Como medidas compensatorias, la firma **PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P.**, deberá ejecutar las siguientes, dentro de los seis (06) meses siguientes a la entrada :

- Participar activamente y financiar, dentro del proceso de implementación del Área Marina Protegida, la delimitación y boyado de por lo menos una (1) de las zonas de preservación, conservación o uso especial, que la Corporación defina.
- Igualmente, la firma beneficiaria deberá apoyar y financiar, dentro del proceso de implementación del Área Marina Protegida, un proyecto de reconversión tecnológica hacia nuevas artes de pesca más amigables con el medio ambiente, principalmente orientado a los pescadores tradicionales, de acuerdo a las directrices que imparta la Corporación.
- Por su parte, la firma beneficiaria deberá reforestar, empleando especies propias de la zona costera, por lo menos un tramo de un kilómetro (1 Km), del costado occidental de la vía circunvalar, principalmente en el área de influencia del proyecto.

ARTICULO QUINTO: El presente acto administrativo modifica o sustituye, total o parcialmente, según sea del caso, aquellas disposiciones que le sean contrarias contenidas en la Resolución 507 del 20 de noviembre de 1997 modificada por las Resoluciones No. 540 del 15 de junio de 2005 y 609 del 07 de julio de 2005, en cuanto respecta exclusivamente al proyecto de construcción y operación del emisario submarino de carácter oceánico de la isla de San Andrés; específicamente los artículos primero y tercero del mismo. En lo demás permanecen incólumes las disposiciones contenidas en la Resolución 507 del 20 de noviembre de 1997 modificada por las Resoluciones No. 540 del 15 de junio de 2005 y 609 del 07 de julio de 2005.

ARTICULO SEXTO: **Notifíquese** el presente acto administrativo a la firma beneficiaria, **PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P.**, con Nit 900.042.248-4, domiciliada en la Isla de San Andrés, Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y representada legalmente por el señor **JAVIER ALBERTO MARTINEZ QUINTERO**, identificado con la cedula de ciudadanía No. 6.722.856 de Tunja ; **Comuníquese** el mismo a la Procuraduría Judicial, Ambiental y Agraria de esta localidad, Al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y a la DIMAR. Por su parte el mismo deberá ser **publicado** en el Boletín Ambiental de la Corporación de acuerdo con el artículo 71 de la ley 99 de 1993.

ARTICULO SEPTIMO: El presente acto administrativo rige a partir de su ejecutoria, contra él procede el recurso de reposición ante la Dirección General de CORALINA; del mismo deberá hacerse uso personalmente y por escrito, dentro de los cinco (05) días siguientes a su notificación o publicación según sea del caso.

NOTIFIQUESE, COMUNIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dada en San Andrés Isla, el

ELIZABETH INES TAYLOR JAY
Directora General.