



**METRO
DE PANAMA**

ANEXO 2: CARACTERIZACIÓN E INVENTARIO FORESTAL DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN (AID-AII) Y CAMPAMENTO PK4+600

INVENTARIO FORESTAL ELABORADO POR:



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
LESBIA T. ROSS G.
INGENIERO
FORESTAL
IDONEIDAD: 5,545-07

Lesbia Ross
LESBIA ROSS

ESPECIALISTA FORESTAL



CSAGROUP
EST. 1956

Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental categoría III, para el proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá, mismo que será presentado ante el Ministerio de Ambiente para evaluación y aprobación."

CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN E INVENTARIO FORESTAL DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN (AID-AII) Y CAMPAMENTO PK4+600	3
1.1. Características de la flora.	4
1.1.1. Inventario forestal.....	9
2. REGISTRO FOTOGRAFICO DEL INVENTARIO FORESTAL	12

CONTENIDO DE TABLA

Tabla N°1: Inventario de la Vegetación existente en el área de influencia directa e indirecta del Sitio de Disposición de material de excavación Farfán	6
Tabla N°2: Inventario de la Vegetación existente en el Campamento PK 4+600.....	7
Tabla N°3: Coordenadas UTM - Parcela de muestreo de Helecho de Manglar o Negrajorra.....	9

CONTENIDO DE FOTOS

Foto N°1. Vegetación representativa del AII.....	12
Foto N°2. Presencia de Paja Blanca y Bosque Manglar en Regeneración en el sitio de disposición Farfán (AII).	12
Foto N°3. Vegetación de Bosque Secundario Intermedio en zona de transición (AID). 13	
Foto N°4. Río Farfán (AII).....	13
Foto N°5. Especies herbáceas con tolerancia a la humedad, vegetación baja inundable (AID).....	14
Foto N°6. Regeneración de mangle (<i>Avicenia germinans</i>), dentro de un reducto de área de manglar con árboles menores a 10 cm de diámetro en el AID.....	14
Foto N°7. Regeneración de mangle (<i>Avicenia germinans</i>) entre el área de influencia directa e indirecta. Especies de menos de 5 metros de alto y menos de 10 cm de DAP.	15
Foto N°8. Circunferencia al DAP de un árbol de regeneración natural, evaluado en el AID. La circunferencia es de 27 cm que equivale 8.5 centímetros de diámetro.	15
Foto N°9. Marcación de parcela cuadrada para conteo de matojos de Helecho de Manglar o Negrajorra (AID).	16

1. CARACTERIZACIÓN E INVENTARIO FORESTAL DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN (AID-AII) Y CAMPAMENTO PK4+600

La caracterización e inventario de la vegetación descrita en el presente documento corresponde a las siguientes áreas:

- Sitio de disposición de material de excavación Farfán (área de influencia directa y área de influencia indirecta), incluyendo el camino de penetración (dique existente de la Autoridad del Canal de Panamá).
- Campamento PK 4+600

Para la caracterización e inventario de la cobertura vegetal existente, se realizaron giras de campo donde los Especialistas identificaron las especies mediante levantamientos de la información en sitio. Adicional, los Especialistas realizaron la fotointerpretación de las imágenes del programa SAS Planet, obteniendo como producto el mapeo de las coberturas en las áreas indicadas.

Además, se consultaron diferentes estudios desarrollados anteriormente como los estudios de Paul C. Standley (1928 en Heckadon 1998) el cual público “La Flora de la Zona del Canal” donde se registran más de 7,500 especímenes en estas áreas. Otros estudios como los de ANCON (1996) para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en las áreas de Howard, Rodman y Kobbe (HOROKO), registran unas 881 taxas de plantas de las cuales 571 fueron identificados hasta el nivel de especie, ello representa el 21 % de las 2,678 especies de plantas registradas para el área del Canal.

Igualmente, en el área de influencia directa se realizó un muestreo de Helecho de Mangle o Negrajorra a través de la demarcación de una parcela de 6m x 6m para determinar la cantidad de plantas por superficie. Se observó que, la presencia de manglar es baja con una superficie de 1.39 ha que representa el 2.60% del AID. Existen especies en regeneración que se encuentra en pequeños reductos que no tienen una continuidad y el tamaño del diámetro a la altura de pecho (DAP) no supera los 10 centímetros, y las alturas oscilan entre 4-5 metros.

Cabe señalar, que dentro de la Aclaratoria N°1, en el Anexo 13 se presenta el Inventario Forestal de Manglar Ubicado en el Área de Influencia Indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán.

1.1. Características de la flora.

A continuación, se hace una descripción de los tipos de vegetación, así como la identificación de las especies encontradas en el Sitio de disposición de material de excavación Farfán para el área de influencia directa y área de influencia indirecta y el Campamento PK 4+600.

- **Sitio de disposición de material de excavación Farfán (AID-AII)**

- **Bosque Secundario intermedio.**

En el área de influencia directa e indirecta se observa este tipo de bosque, dominado por especies pioneras y pocos individuos de bosque maduro, los cuales han colonizado sitios, ya sean talados o perturbados hace poco más de 50 años. Estos bosques presentan un dosel de hasta 25m de altura aproximadamente. Se han encontrado como especies de dosel el *Terminalia amazonia*, *Anacardium excelsum*, entre otros.

De igual manera encontramos otros estratos más abajo del dosel como es el caso de la *Cavanillesia platanifolia*, *Annona pupurea*, *Xylopia frutescens*, *Attalea rostrata*, *Elaeis oleifera*, esta última formando rodales o plantaciones naturales debido a que la zona posee un nivel freático adecuado para el desarrollo de estas.

Dentro de las especies que componen el estrato más bajo del bosque encontramos plantas rastreras o bejucos como la *Passiflora vitifolia*, y especies herbáceas como la *Bromelia pinguin* y las *Heliconia spp.*, ésta forma parches dentro del bosque, así como también el *Thelyptheris sp.*, especie de helecho que crece junto a otros como el *Adiantum sp.*

Este bosque presenta gran cantidad de plántulas de distintas especies lo que indica que existe una buena dispersión de semillas para permitir una regeneración eficiente y eficaz.

- **Manglares.**

Los manglares son bosques de plantas leñosas que toleran la sal, son característicos de los litorales protegidos de las mareas localizados entre sedimentos salinos frecuentemente anaeróbios. En el área de influencia directa predominan en esta cobertura las especies como el Mangle Negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Al Sur, en el área de influencia indirecta el manglar está formado por especies mixtas, que incluyen *Avicennia bicolor*, *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*.

- **Herbazales y árboles dispersos.**

El paisaje es dominado por especies herbáceas con algunos arbustos y árboles dispersos. En el caso de los sitios de muestreo con este tipo de vegetación la especie dominante que ha colonizado estos sitios es *Sacharum spontaneum*, mejor conocida como la Paja blanca y además se observa la presencia de *Leucaena leucocephala*.

También se observaron otras especies herbáceas; por ejemplo, *Lantana camara*, la cual habita lugares de claros, *Mimosa pudica*, *Panicum maximun*, entre otras. En estos herbazales se encuentran algunas especies arbóreas que han logrado sobrevivir, especies como: *Muntingia calabura*, *Cecropia peltata*, *Apeiba tibourbou*, *Senna reticulata*, entre otras.

- **Vegetación de Humedal.**

La vegetación de humedales son zonas de la superficie terrestre que están temporal o permanentemente inundadas, reguladas por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan. En este tipo de vegetación son muy pocas las especies que se observaron. Dentro de estas, está el Helecho de manglar o negrajorra, *Acrostichium sp.*, el cual forma colonias muy bien definidas y distinguibles. En los bordes de los humedales encontramos arbolitos de *Leucaena leucocephala* y la Paja blanca, *Saccharum spontaneum*.

En el humedal existente en el área de influencia directa del Sitio de disposición de material de excavación Farfán se observa una sección baja que está dominada por el manglar y una sección alta dominada por vegetación baja inundable, con la presencia de junco y Negrajorra. Esta situación se observa debido a los cambios de salinidad ya que la vegetación baja inundable es características de los humedales de agua dulce, mientras que la vegetación de manglar es característica de agua salada.

Hacia el Sur del Sitio de disposición de material de excavación Farfán, específicamente en el área de influencia indirecta se observa un manglar ya establecido, con especies mixtas, en donde se realizó el levantamiento de la Parcela N°6 observándose la presencia de un manglar en regeneración. El detalle del Inventario de la Parcela N°6 se encuentra dentro de la Aclaratoria N°1, en el Anexo 13 Inventario Forestal de Manglar

Ubicado en el Área de Influencia Indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán.

Con base en la información levantada en campo, en la siguiente tabla se presentan las coberturas actualizadas de la vegetación existente en el área de influencia directa e indirecta en el Sitio de disposición de material de excavación Farfán.

Tabla N°1: Inventario de la Vegetación existente en el área de influencia directa e indirecta del Sitio de Disposición de material de excavación Farfán

CATEGORÍA	COBERTURA	ÁREA DE INFLUENCIA			
		DIRECTA		INDIRECTA	
		SUPERFICIE (ha)	%	SUPERFICIE (ha)	%
Bosque Secundario Intermedio	Bosque Secundario Intermedio	1.75	3.28	45.19	27.72
Herbazales	Herbazales	0.29	0.54	*	*
	Camino de Acceso	2.13	3.99	1.02	0.63
	Paja Blanca	19.29	36.13	28.57	17.52
Árboles Dispersos	Rastrojos y Árboles Mixtos	7.97	14.93	7.10	4.36
Vegetación Baja Inundable	Vegetación de Albina	*	*	44.71	27.42
	Junco	5.66	10.60	1.23	0.75
	Negrajorra	14.91	27.93	13.85	8.50
Manglar	Manglar	1.39	2.60	14.53	8.91
Área Urbanizada	Área Urbanizada	*	*	6.83	4.19
TOTAL		53.39	100.00	163.03	100.00

*No se registró esta Cobertura Vegetal en el Área de Influencia Directa e Indirecta del del Sitio de Disposición de material de excavación Farfán

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

- **Campamento PK 4+600**

El Campamento PK 4+600 tiene una superficie de 6.16 ha. Es un área cubierta principalmente por herbazales dominado por *Saccharum spontaneum* y la *Leucaena leucocephala* con árboles juveniles dispersos de distintas especies como *Cecropia peltata*, *Muntingia calabura*, *Ochroma pyramidale* y una pequeña franja de bosque secundario intermedio. En la tabla a continuación, se muestra la cobertura vegetal existente en este campamento.

Tabla N°2: Inventario de la Vegetación existente en el Campamento PK 4+600

CATEGORÍA	COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Bosque Secundario Intermedio	Bosque Secundario Intermedio	0.17	2.76
Herbazales	Herbazales	*	*
	Camino de Acceso	0.53	8.60
	Paja Blanca	4.70	76.30
Árboles Dispersos	Rastrojos y Árboles Mixtos	0.76	12.34
TOTAL		6.16	100

* No se registró esta Cobertura Vegetal en el área del Campamento PK 4+600.

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo.

Seguidamente, se presentan el Mapa de Inventario de la Vegetación Existente en el Área de Influencia Directa e Indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán y Campamento PK 4+600.

Como se observa en el Mapa en parte del área de influencia indirecta se encuentra la cobertura con tramado lineal color crema que señala el área ocupada por las actuales tinajas de depósito de material de dragado de la ACP denominada en el mapa como *Área de Disposición de Material ACP*. Estas tinajas se encuentran delimitadas por el dique existente y no se contempla que se vaya a intervenir el área, ya que es de acceso restringido.

Adicionalmente, en el Anexo N° 3 se presentan las Coordenadas de las Coberturas de Manglar y Helecho de Mangle o Negrajorra para el área directa e indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán mostradas en el mapa.



Escala: 1:10,000

0 75 150 300 450 600 m

Sistema de Coordenadas: WGS 1984, UTM
Zona 17N Proyección - Transversal de Mercator.

Leyenda:



Posible Pozo de Evacuación¹



Alineamiento del Proyecto¹



Ríos Principales



Área de Influencia Directa (AID)



Área de Influencia Indirecta (AII)



Campamento¹



Dique a Construir²



Área de Disposición de Material ACP²

Cobertura Vegetal ³		
Categoría		Cobertura
Bosque Secundario Intermedio		Bosque Secundario Intermedio
Herbazales		Herbazales
		Camino de Acceso
		Paja Blanca
Árboles Dispersos		Rastrojos y Árboles Mixtos
Vegetación Baja Inundable		Vegetación de Albina
		Junco
Manglar		Negrajorra
Área Urbanizada		Manglar
		Área Urbanizada

Promotor: METRO DE PANAMÁ REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

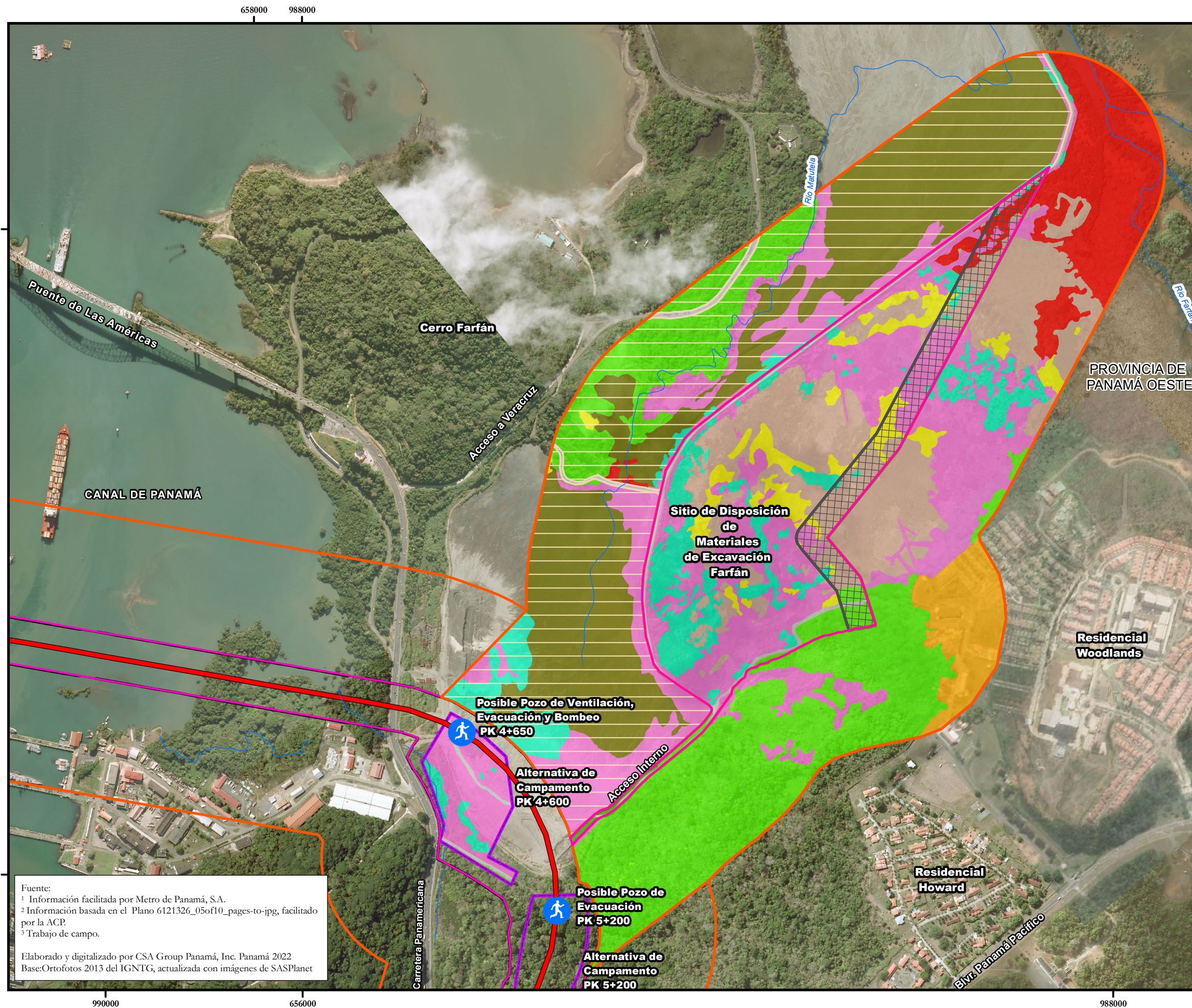
Consultor: CSAGROUP EST. 1966

LOCALIZACIÓN REGIONAL



INVENTARIO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE
EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E
INDIRECTA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE
MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN Y
CAMPAMENTO PK 4+600

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Proyecto de Cruce de
la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá



Fuente:
¹ Información facilitada por Metro de Panamá, S.A.
² Información basada en el Plano 6121326_05of10_pages-to-jpg, facilitado por la ACP.
³ Trabajo de campo.

Elaborado y digitalizado por CSA Group Panamá, Inc. Panamá 2022
Base: Ortofotos 2013 del IGNTG, actualizada con imágenes de SASPlanet

1.1.1. Inventario forestal.

En el Área de Influencia Directa del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán se observa la presencia del ecosistema de manglar, en un área estimada de 1.39 ha. Se trata de un manglar en regeneración con diámetros menores de 10 cm (DAP) y alturas entre los 4 y 5 m, siendo la especie predominante el Mangle Negro (*Avicennia germinans*).

Además, se detectó la presencia de parches de Helecho de Mangle o Negrajorra. Para estimar aproximadamente su densidad se determinó establecer una parcela y estimar la cantidad de individuos. Para este fin, se estableció una parcela de 6 metros x 6 metros, 36 m² y se contabilizaron 15 matojos. Esto nos arroja un valor aproximado de 4,166 matojos por hectárea, cantidad alta que modifica y/o altera el equilibrio en el ecosistema ya que limita la regeneración natural del mangle. Sus raíces se encuentran densas y encontradas lo que impide la regeneración del mangle o alguna otra especie en el sitio. El helecho *Acrostichum sp.* de la familia Pteridaceae tiende a ser dominante en áreas disturbadas con exposición completa a la luz; es una especie con amplia distribución mundial. Comúnmente conocido como “negrajorra” (*Acrostichum sp.*) es una de las principales barreras es que impide el establecimiento y restauración pasiva del manglar. El efecto negativo del helecho sobre la regeneración del manglar también ha sido descrito en otros estudios como Medina, Cuevas, Popp, y Lugo 1990 y Barrantes y Cerdas (2015). La afectación se debe principalmente a que el helecho crece en grupos con altas densidades impidiendo que las semillas o propágulos del manglar lleguen al suelo.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de la parcela para el muestreo de la negrajorra.

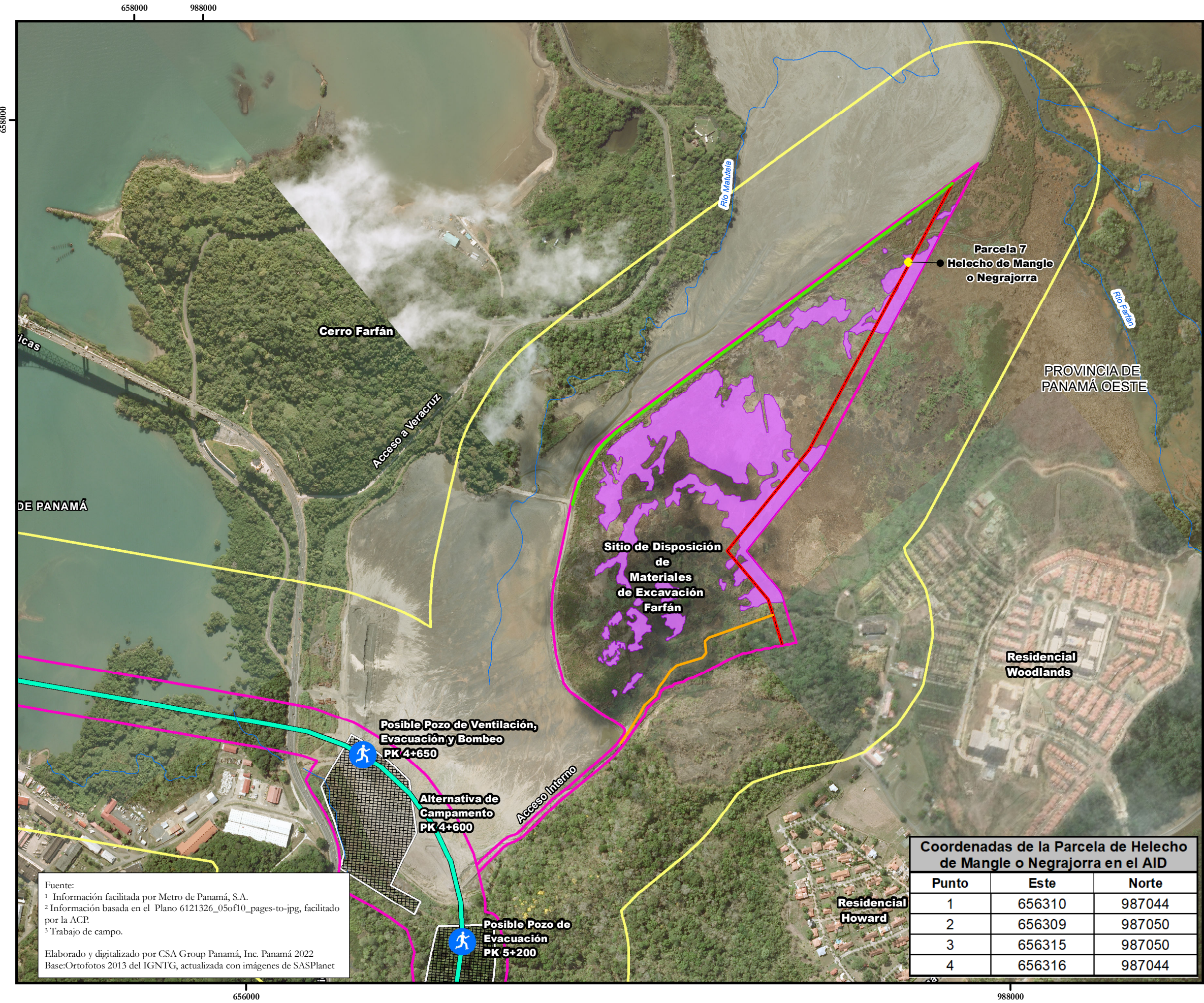
Tabla N°3: Coordenadas UTM - Parcela de muestreo de Helecho de Manglar o Negrajorra

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
1	656310	987044
2	656309	987050
3	656315	987050
4	656316	987044

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

A continuación, se presentan los siguientes mapas:

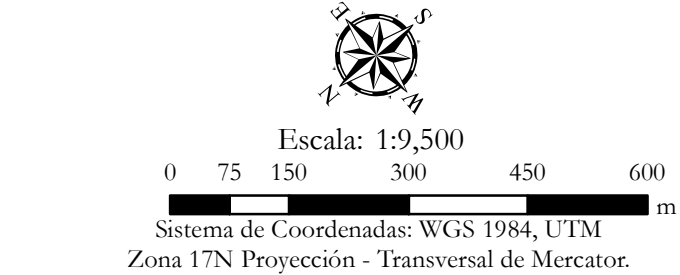
- Inventario Forestal de Helecho de Manglar o Negrajorra ubicado en el área de influencia directa del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán
- Mapa de Sitio de Muestra de Flora y Fauna (actualización).



Fuente:
1 Información facilitada por Metro de Panamá, S.A.
2 Información basada en el Plano 6121326_05of10_pages-to-jpg, facilitado por la ACP.
3 Trabajo de campo.

Elaborado y digitalizado por CSA Group Panamá, Inc. Panamá 2022
Base: Ortofotos 2013 del IGNTG, actualizada con imágenes de SASPlanet

Coordenadas de la Parcela de Helecho de Mangle o Negrajorra en el AID		
Punto	Este	Norte
1	656310	987044
2	656309	987050
3	656315	987050
4	656316	987044



- Leyenda:**
- Posible Pozo de Evacuación¹
 - Alineamiento del Proyecto¹
 - Camino a Construir en el Sitio de Disposicion de Farfán¹
 - Alineamiento del Dique Existente²
 - Alineamiento Central del Dique a Construir ²
 - Área de Helecho de Mangle o Negrajorra³
 - Parcela de Helecho de Mangle o Negrajorra³
 - Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

Promotor:  METRO DE PANAMÁ  REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

Consultor:  CSAGROUP EST. 1966



INVENTARIO FORESTAL DE HELECHO DE MANGLE O NEGRAJORRA UBICADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá



Leyenda

	Trinchera /Pozo de Extracción Este ¹		Límite de Corregimiento
	Trinchera/Pozo de Ataque Oeste ¹		Sitio de Disposición de Materiales de Excavación
	Posible Pozo de Evacuación ¹		Farfán
	Alineamiento del Proyecto ¹		Rainforest Village
	Línea 3 del Metro ¹		Sitio de Muestra de Flora y Fauna
	Zona de Transición ¹		Fauna
	Ríos Principales		Flora
	Cajón de Río Curundú ¹		Parcelas de Inventario Forestal
	Campamento ¹		Área de Influencia
	Estación ¹		Área de Influencia Directa (AID)
			Área de Influencia Indirecta (AII)

Escala: 1:20,000

0 200 400 800 1,200 m

Sistema de Coordenadas: WGS 1984, UTM
Zona 17N Proyección - Transversal de Mercator.

LOCALIZACIÓN REGIONAL

SITIOS DE MUESTRA DE FLORA Y FAUNA

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá

Promotor: METRO DE PANAMA REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

Consultor: CSAGROUP EST. 1966

2. REGISTRO FOTOGRAFICO DEL INVENTARIO FORESTAL

A continuación, se presenta el registro fotográfico que documenta los hallazgos realizados en las giras de campo.

Foto N°1. Vegetación representativa del All.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°2. Presencia de Paja Blanca y Bosque Manglar en Regeneración en el sitio de disposición Farfán (All).



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°3. Vegetación de Bosque Secundario Intermedio en zona de transición (AID).



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°4. Río Farfán (AII).



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°5. Especies herbáceas con tolerancia a la humedad, vegetación baja inundable (AID).



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°6. Regeneración de mangle (*Avicenia germinans*), dentro de un reducto de área de manglar con árboles menores a 10 cm de diámetro en el AID.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°7. Regeneración de mangle (*Avicenia germinans*) entre el área de influencia directa e indirecta. Especies de menos de 5 metros de alto y menos de 10 cm de DAP.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°8. Circunferencia al DAP de un árbol de regeneración natural, evaluado en el AID. La circunferencia es de 27 cm que equivale 8.5 centímetros de diámetro.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°9. Marcación de parcela cuadrada para conteo de matojos de Helecho de Manglar o Negrajorra (AID).



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo