

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: “INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA
FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ”.
PROMOTOR: ASOCIACIÓN MAREA VERDE
CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ.



MAYO, 2021

Contenido

2-RESUMEN EJECUTIVO	6
2.1-Datos generales del promotor:	9
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado	9
2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad	9
2.4. Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad	9
2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad...	9
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	9
2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.....	9
2.8. Fuentes de información utilizadas (bibliografía):	9
3-INTRODUCCIÓN	16
3.1-Alcance, objetivo, metodología del estudio presentado.....	16
3.2-Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	18
4-INFORMACIÓN GENERAL.....	23
4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de la empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa, certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.....	23
4.2-Paz y salvo emitido por MIAMBIENTE y copia del recibo de pago	23
5-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.....	24
5.1-Objetivo del proyecto obra o actividad y su justificación.....	24
5.2-Ubicación geográfica incluyendo mapa a escala 1: 50,000 con coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....	25
5.3- Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión Ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad:.....	27
5.4-Descripción de las fases del proyecto obra o actividad:	30
5.4.1-Planificación:	30
5.4.2-Construcción:	31
5.4.3-Operación:	38
5.4.4-Abandono:	38
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución:	38

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	38
5.6-Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	44
5.6.1-Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	44
5.6.2-Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos e indirectos generados):	47
5.7-Manejo y disposición de desechos en todas las fases	47
5.7.1-Desechos sólidos	47
5.7.2-Líquidos:	51
5.7.3-Gaseosos:	51
5.7.4-Peligrosos:	51
5.8-Concordancia con el Plan de Uso del Suelo:	51
5.9-Monto global de la inversión:	51
6-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	52
6.1-Formaciones Geológicas Regionales	52
6.1.2-Unidades Geológicas Locales	52
6.1.3-Characterización geotécnica	52
6.2-Geomorfología	52
6.3-Characterización del suelo:	52
6.3.1-La Descripción del uso del suelo	55
6.3.2-Deslinde de la propiedad	56
6.3.3-Capacidad de Uso y Aptitud	56
6.4-Topografía.....	56
6.4.1-Mapa Topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	56
6.5-Clima.....	56
6.6-Hidrología	56
6.6.1-Calidad de aguas superficiales	61
6.6.1.a-Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....	66
6.6.1.b-Corrientes, mareas y oleajes	66
6.6.2-Aguas subterráneas	66
6.6.2.a-Identificación de acuífero:	66
6.7-Calidad de aire	66
6.7.1-Ruidos	66
6.7.2-Olores	88
6.8-Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área.....	88

6.9-Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	88
6.10- Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	88
7-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	88
7.1 Características de la Flora	88
7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)	89
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	89
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1: 20,000	89
7.2 Características de la fauna:.....	89
7.2.1 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	95
7.3 Ecosistemas Frágiles	95
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas	95
8-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO:	96
8.1- Uso actual de la tierra en sitios colindantes.	96
8.2-Características de la población (nivel cultural y educativo)	96
8.2.1-Índices demográficos, sociales y económicos:	97
8.2.2-Índice de mortalidad y morbilidad:	97
8.2.3- Índice de ocupación laboral o referente de calidad de vida:	97
8.2.4-Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas:	97
8.3-Percepción local sobre el proyecto obra o actividad a través del (Plan de Participación ciudadana):	97
Coordinaciones previas para la realización del proyecto dirigidas a diferentes entidades:	110
.....	110
8.4-Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados:.....	122
8.5-Descripción del Paisaje:	122
9.0-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS:	123
9.1- Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.....	123
9.2- Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.	123
9.3-Metodologías usadas en función de: a) La naturaleza de la acción emprendida, b) Las variables ambientales afectadas, y c) Las características ambientales del área de influencia involucrada:	134
9.4-Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto:	134

10.0- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:	136
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental identificado.	136
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.	136
10.3 Monitoreo.	136
10.4 Cronograma de Ejecución.	136
10.5-Plan de Participación ciudadana y resolución de conflictos:	142
10.6-Plan de prevención de riesgos:	142
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.	142
10.8-Plan de educación ambiental:	144
10.9-Plan de Contingencia:	144
10.10-Plan de Recuperación Ambiental y abandono:	144
10.11. Costo de la Gestión Ambiental.	144
11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL:	145
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental:	145
11.2- Valoración monetaria de las Externalidades Sociales:	145
11.3-Cálculos del VAN:	145
12-LISTA DE PROFESIONALES DE LA EMPRESA ASESORÍA AMBIENTAL Y ECODESARROLLO, S.A QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S)FIRMA (S), RESPONSABILIDADES:	146
12.1 Firmas debidamente notariadas.	146
12.2 Numero de registro de consultores.	146
13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
14.0 BIBLIOGRAFÍA	148
15.0. ANEXOS	149
ANEXO No 1. Encuestas aplicadas como parte del proceso de consulta ciudadana.	150
ANEXO No 2 Informe sobre investigación geotécnica, proyecto de Marea Verde	181
ANEXO No 3 Estudio de factibilidad de actuaciones de mitigación de inundaciones en la cuenca baja del río Juan Díaz.	191

2-RESUMEN EJECUTIVO:

El presente documento consiste en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto denominado **INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ**, iniciativa de la Asociación sin fines de lucro Marea Verde, inscrita en el Folio No 25037389, organización que tiene como objetivo principal crear conciencia y tomar acción para mitigar la contaminación por desechos sólidos en los ríos y costas de Panamá, por tal motivo ha desarrollado un proyecto piloto de limpieza en la cuenca baja del río Juan Díaz al ser los ganadores de fondos de la organización Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, para desarrollar e implementar un proyecto para la recolección eficiente de la basura, principalmente compuesta por residuos plásticos que se trasladan por este afluente, así como crear sensibilización y brindar educación ambiental a la población en general, de otras cuencas y ciudades; y como modelo de iniciativas ciudadanas para la búsqueda de cambios en los hábitos que contribuyan con la mitigación de la grave problemática del manejo de la basura en nuestro país, que se ha convertido en un problema sanitario.

El proyecto propuesto consiste es un sistema de captación de basura flotante en la cuenca baja del Río Juan Díaz, específicamente en un segmento de este afluente ubicado en las siguientes coordenadas WGS 84: 998472 N 671155 E. A este proyecto se le ha llamado coloquialmente “*Doña Rueda*” por los promotores del proyecto.

El acceso al punto de instalación en el río se hará mediante un terreno propiedad de la empresa Ideal Living Corp. Finca No 416295, Código de ubicación No 8712, ubicado en el sector del macroproyecto Santa María, vía al Puerto de Juan Díaz, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá. De esta propiedad será utilizada una porción de aproximadamente 2,111.90 m² ó 0.21 has para la construcción de algunas infraestructuras que albergarán las oficinas, sitio para recibir visitantes, baños, estacionamientos, patio interno, y recinto para la recepción, clasificación y almacenaje temporal de los residuos sólidos flotantes captados, muelle, etc. Previamente ha sido gestionada la autorización de la empresa propietaria para utilizar dicha porción de terreno, mediante misiva que se aporta en la carpeta complementaria que acompaña a este documento.

El sistema incluye dos estructuras de construcción liviana con cubiertas, para lo cual será necesario adecuar el sitio mediante una limpieza de la vegetación existente y acondicionamiento del terreno para dar paso a la edificación de las mismas que consisten en una estructura de 136 m² de superficie y 4.5 m de altura máxima con espacio abierto techado para recibir visitantes, oficina y baños; y otra estructura de 100 m² de superficie estimada y altura máxima de 4.85 metros, para la recepción, clasificación y almacenaje temporal de residuos sólidos flotantes captados. En medio de las estructuras se contará con un patio interno de 376 m² que permitirá

el distanciamiento requerido en actividades grupales en las que se podrán recibir a niños, estudiantes y público en general que deseen conocer el proyecto, y sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos, así como campañas de concienciación sobre el reciclaje. Las instalaciones adicionalmente contarán con hasta 12 plazas de estacionamientos y vías de acceso para vehículos, buses y camiones recolectores, acometidas y conexiones internas a servicios públicos básicos (electricidad, comunicación y agua). Como complemento al espacio de educación, habrá un mirador que permitirá al visitante observar la operación del sistema de recolección, al igual que el entorno natural.

El sistema recolector de basura consiste de: una barrera flotante (Barrera o Basura - BoB) de 90 metros de largo anclada en ambas riberas del río, una plataforma flotante de 7.3 metros x 16 metros con una rueda de agua y bandas transportadoras, y una rampa de acceso al río de 30 metros de largo y 4 metros de ancho. La barrera BoB será la encargada de atrapar la basura flotante y encauazarlas hacia la plataforma. La plataforma flotante estará anclada mediante tres pilotes hincados en el lecho del río, y contará con dos bandas transportadoras para la captación y traslado de los residuos reciclables transportados hacia un centro de acopio temporal. El sistema operará con energía hidráulica y paneles solares para la generación de energía fotovoltaica (ver croquis adjunto).

El sistema propuesto emula a Mr. Trash Wheel instalado en la desembocadura del río Jones Falls en el Inner Harbor de Baltimore, Estados Unidos. El modelo actual de Mr. Trash Wheel fue instalado en el año 2014 y atrapa un promedio de 20 toneladas mensuales de residuos sólidos flotantes que llegan al río desde el sistema de alcantarillado y drenajes de la Ciudad de Baltimore. Actualmente se diseñan y construyen otros tres sistemas similares en Estados Unidos (Gwynns Falls, Ridgely's Cove y Patapsco River).



Imagen tomada de la página de la empresa Clearwater Mills, LLC. con sede en Baltimore, Maryland, Estados Unidos.

En Panamá, el terreno del proyecto presenta vegetación compuesta por gramíneas, algunos arbustos y árboles dispersos, principalmente alineados al borde del cauce del río. Considérese que esta terraza aluvial fue rellenada, compactada y conformada desde hace varios años, cuando se expandió la carretera al puerto de Juan Díaz, además de las intervenciones con motivo de la construcción del puente del Corredor Sur, que cruza el río, por tanto, no hay formaciones de vegetación originaria tipo bosque de galería.

Las aguas de este río como es comprensible están muy contaminadas por desechos sólidos y descargas de aguas residuales dado que el mismo atraviesa zonas altamente urbanizadas desde San Miguelito, pasando por Juan Díaz, y todo el sector de tierras bajas de dicho corregimiento. La fauna acuática está reducida a escasas especies adaptadas a esta condición de contaminación.

En cuanto a los probables impactos ambientales que puedan generar la ejecución del proyecto, los mismos son mínimos y de carácter temporal, la mayoría son totalmente mitigables con medidas de fácil implementación, no habrá intervenciones significativas en el cauce del río, exceptuando la colocación de 3 pilotes de amarre para esta plataforma, y la misma en su operación no utilizará combustibles fósiles, sino que se proveerá de energía eléctrica provista por paneles solares y la corriente del río. No habrá procesos industriales ni manufactureros en el sitio.

Durante la fase diagnóstica para el presente EsIA, se aplicó la respectiva consulta ciudadana a los vecinos más cercanos del proyecto, que son la Estación de Policía del sector de Santa María, la Estación de Bombeo del programa del Saneamiento de Panamá, los residentes del macro proyecto Santa María, al igual que los usuarios del Puerto de Juan Díaz, que también incluyó a los habitantes de un asentamiento informal que se encuentra en este puerto; muchos de los que se mostraron interesados en obtener plazas de trabajo en este innovador proyecto. Este proceso se documentó con fotografías, y entrevistas personales cuyos resultados se incorporan en el ítem correspondiente, destacándose el hecho de que en su mayoría, no hay objeciones al desarrollo del proyecto según se puede observar en las respuestas de las citadas encuestas, más bien hubo una gran aceptación pues consideran que el proyecto viene a mitigar el problema de la mala disposición de la basura y los problemas de salubridad que esto ocasiona. También se realizó una visita a la Junta Comunal de Juan Díaz, como autoridad del corregimiento en donde se llevará a cabo el proyecto, así como también se efectuó una visita a la oficina de la Autoridad Marítima de Panamá en donde se explicó el proyecto y se aplicó encuesta a su administradora, finalmente también se abordó a los integrantes del comité de cuencas a quienes se les puso en conocimiento del proyecto mediante cartas, y se les solicitó una reunión informativa.

2.1-Datos generales del promotor:

a-Persona a contactar: Rita Changmarin y/o Sandra Watemberg.

b-Números de teléfonos: 6671-69-00 y/o 6678-07-70

c-Correo electrónico: rita@aeconsultpanama.com o ritachangmarin@yahoo.es y/o sandy@mareaverdepanama.org o info@mareaverdepanama.org

d-Página web: www.mareaverdepanama.org

e-Nombre y registro del consultor: Asesoría Ambiental y Ecodesarrollo, S.A Registro No IRC-011-2011.

2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.4. Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.7. Descripción del plan de participación pública realizado:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

2.8. Fuentes de información utilizadas (bibliografía):

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

FOTOGRAFÍAS DEL SITIO DEL PROYECTO Y SU ENTORNO CERCANO.



El sitio del proyecto se ubica en el extremo Este del polígono de Santa María, en las proximidades del lado Sur del puente sobre el río Juan Díaz



El trazo rojo corresponde a un sendero de tierra utilizado por personas que arrojan caliche en el sitio a través de muchos años, y es una terraza que se allanó y compactó para la expansión de la carretera al puerto de Juan Díaz.



Durante los recorridos en el terreno del proyecto, se efectuó la verificación de la vegetación existente, se demarcaron algunos arbustos y árboles, la mayoría corresponden a vegetación pionera y especímenes de rastrojo joven.

Esta es la característica del talud del río Juan Díaz, cubierta de gramíneas y algunos arbustos y árboles.

Se observa la superficie central del polígono del proyecto, con presencia de paja canalera, indiana y malezas rastreras no leñosas. Este terreno es un relleno que además ha sido botadero de caliche y escombros de obras por varios años.



Segmento del río en donde se
instalará la rueda de agua.

Coordenadas de ubicación
WGS 84:

998472 N y 671155 E



En algunos parches del terreno se observan arbustos como algodón (*Gosipium sp*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), palo santo (*Eritrhina sp*), guarumo(*Cecropia paltata*), nigüito (*Mutingia, sp*).



Restos de caliche han formado una costra por donde circulan vehículos descargando escombros.



Vereda compactada que termina en las proximidades del talud del Corredor Sur y el puente sobre el río Juan Díaz.



Vista de la carretera que va hacia el puerto de Juan Díaz; al lado izquierdo, los últimos edificios del macro proyecto residencial Santa María.

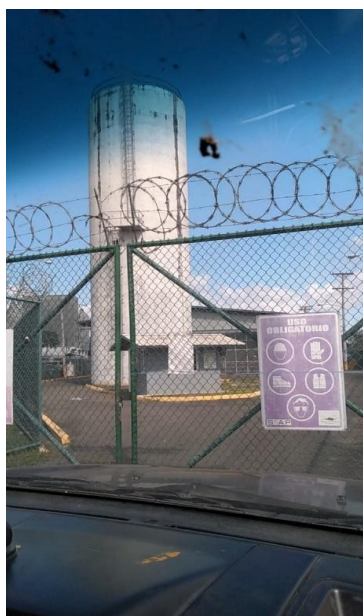


Este es el puente sobre el río Juan Díaz, ubicado en el extremo Norte del sector del proyecto.



Vistas del Puerto de Juan Díaz, ubicado al Sur del sitio del proyecto.





Estación de bombeo del programa del Saneamiento de Panamá. Vecino más cercano del proyecto.



Terreno donde se instalará la infraestructura que albergará las oficinas, recinto para la recepción, clasificación, y almacenamiento de los materiales extraídos del río, centro de visitantes, etc.

3-INTRODUCCIÓN:

El presente documento, contiene la información pertinente y requerida por el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, y hace referencia de igual forma al Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 agosto 2011, N° 975 de agosto de 2012 y Decreto Ejecutivo No 36 de 3 de junio de 2019 que modifican algunos aspectos referente a los contenidos mínimos que debe incluir un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I que se constituye a través de la Declaración Jurada respectiva que le acompaña, y guarda relación con el interés de la Asociación sin fines de lucro Marea Verde, de llevar a cabo un proyecto para la extracción de desechos y residuos en la cuenca baja del río Juan Díaz mediante el mecanismo de bandas transportadoras y una rueda o molino de agua que captarán estos residuos sólidos flotantes para la recepción, clasificación y almacenaje temporal.

Este proyecto se constituye en un innovador proceso de retención y extracción de la basura flotante, principalmente plástico, y mitigará la problemática de la contaminación en el río Juan Díaz, así como propugnará por la sensibilización y educación de las comunidades de la cuenca del citado cuerpo de agua, como las que se encuentran en las áreas del corregimiento de Juan Díaz, entre otras, y se espera promueva mejores hábitos de disposición de los residuos entre sus habitantes.

3.1-Alcance, objetivo, metodología del estudio presentado:

a-Alcance:

El alcance del sistema propuesto será reducir las afectaciones a la Bahía de Panamá y los ecosistemas marino-costeros en el sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá por la basura marina generada en tierra firme y arrojada por la población de las cuencas alta, media y baja del Río Juan Díaz y otras. Además facilitar la investigación y el estudio de la basura marina; servir como centro de exhibición, sensibilización y educación ambiental para la población en general, de otras cuencas y ciudades; y como modelo de iniciativas ciudadanas para la búsqueda de cambios de conductas que contribuyan con la mitigación de la grave problemática del manejo de la basura en nuestro país.

b-Objetivos:

Efectuar el reconocimiento ambiental del sitio de extracción de residuos, en este caso del río Juan Díaz y su franja de servidumbre hidrológica, en el área donde se ejecutará este proyecto y su entorno cercano, así como el análisis del contexto socioeconómico y de la infraestructura urbanística, residencial, comercial y de vialidad construida en el sector de incidencia del proyecto, a fin de determinar los probables impactos que el mismo vaya a generar, y proponer las medidas de mitigación, seguimiento vigilancia y control ambiental pertinentes.

c-Metodología:

Para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, se ha procedido en primera instancia a la recopilación de información existente, verificar aspectos clave como la inserción del proyecto y su complementariedad con los planes estatales y normativas de la zona en desarrollo y un reconocimiento “*in situ*” a fin de recabar datos de línea base que han de sustentar el diagnóstico ambiental que es el cuerpo principal del EsIA.

Se ha utilizado mapas topográficos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, Atlas de Panamá, documentos forestales y otros temas ambientales de los archivos que aparecen en la página web del Ministerio de Ambiente, imágenes de Satélite del portal Google del sector de del Corredor Sur adyacente al curso bajo del río Juan Díaz, donde se ubicará el proyecto, revisión del estudio geotécnico, así como el estudio hidrológico utilizado como referencia, adicionalmente los pliegos de cargos de los trabajos de ampliación del cauce del río Juan Díaz que está llevando a cabo el Ministerio de la Presidencia a través de la Secretaría de Metas y el MOP en esta zona, y de manera directa, mediante recorridos a pie por toda la propiedad objeto del futuro proyecto, para recabar información de campo, fotografías y otros datos en el sitio a intervenir.

El componente de fauna silvestre se evaluó mediante recorridos por toda la superficie de terreno incluida dentro del proyecto, que incluye la observación directa de especímenes, búsqueda de huellas, restos de alimentos, plumajes, nidos, cantos o trinos, y la verificación de la presencia de individuos incluidos dentro de algún listado nacional o internacional como especies vulnerables, amenazadas o en vías de extinción.

El reconocimiento de las características climáticas se efectuó mediante la utilización de datos de la red hidrometeorológica nacional administrada por ETESA y otros comentarios u opiniones emitidas por el personal consultor, mediante la observación directa del estado del tiempo en el lapso de enero a mayo cuando se efectuaron los recorridos por el sector para recabar información sobre el comportamiento de las lluvias y los vientos.

Para el reconocimiento de la calidad del agua del río Juan Díaz, se efectuó la toma de una muestra en el punto donde será instalada la rueda de agua, luego se trasladó dicha muestra con el debido control de temperatura (pequeña nevera con hielo) para entregarla en un lapso de aproximadamente de 1 hora, en un laboratorio que se encuentra debidamente facultado para este tipo de análisis y certificado por el Ministerio de Ambiente.

Con el propósito de obtener la percepción de la población local circundante se procedió a aplicar una encuesta por parte del equipo consultor a los vecinos más cercanos y entidades del sector donde se ejecutará el proyecto, Los resultados de la encuesta se plasman en el punto 8.3 “*Percepción local sobre el proyecto a través del Plan de Participación Ciudadana*” del presente documento, fotografías y evidencias que hacen contar la ejecución de este tipo de gestiones en materia de consulta ciudadana.

De igual forma, fue consultada la Junta Comunal del Corregimiento de Juan Díaz, a fin de obtener alguna

opinión del Representante de corregimiento del lugar en su calidad de actor clave del corregimiento, así como al comité de cuencas y a la agencia de la Autoridad Marítima de Panamá ubicada en el Puerto de Juan Díaz entre otras autoridades.

Posterior a todo este proceso se procedió a la redacción del EsIA de acuerdo al formato del Decreto

Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, y hace referencia de igual forma al Decreto Ejecutivo

N° 155, del 5 agosto 2011 que modifica algunos aspectos relacionados con consulta ciudadana, y a la entrega al Ministerio de Ambiente de acuerdo a las formalidades del caso.

3.2-Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental:

Criterio	No Ocurre	Negativo				Categoría		
		Directo	Indirecto	Acumulativo	Sinérgico	I	II	III
CRITERIO 1: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:								
a) La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	X							
b) La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental;	X							
c) Los niveles, frecuencias y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;	X							
d) La producción, generación, recolección y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;	X							
e) La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	X							

f) El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	X						
CRITERIO 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales.							
a) La alteración del estado de conservación de suelos;	X						
b) La alteración de suelos frágiles;	X						
c) La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;	X						
d) La pérdida de la fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;	X						
e) La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;	X						
f) La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;	X						
g) La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con daños deficientes o en peligro de extinción;	X						
h) La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;	X						
i) La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X						
j) La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;	X						
k) La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;	X						
l) La inducción a la tala de bosques nativos;	X						
m) El reemplazo de especies endémicas;	X						
n) La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X						

o) La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada;	X							
p) La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa;	X							
q) Los efectos sobre la diversidad biológica;	X							
r) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;	X							
s) La modificación de los usos actuales del agua;	X							
t) La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;	X							
u) La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	X							
v) La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	X							
CRITERIO 3: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:								
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	X							
b) La generación de nuevas áreas protegidas.	X							
c) La modificación de antiguas áreas protegidas.	X							
d) La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X							
e) La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	X							
f) La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico declarado.	X							
g) La modificación en la composición del paisaje; y	X							
h) El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	X							

CRITERIO 4: Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los ecosistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:							
a) La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	X						
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X						
c) La transformación de actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	X						
d) La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	X						
e) La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X						
f) Los cambios en la estructura demográfica local.	X						
g) La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y	X						
h) La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X						
CRITERIO 5: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:							
a) La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	X						
b) La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados; y	X						
c) La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	X						

Fundamentación Técnica para la Selección de la Categoría del Estudio de impacto ambiental:

Observando que este sector del curso fluvial del río Juan Díaz y sus terrenos adyacentes forman parte de un territorio totalmente intervenido desde los años 80, cuando se ejecutó las tareas de dragado, canalización, estabilización del mismo y el relleno de terrenos adyacentes, así como el posterior desarrollo vial e inmobiliario, es evidente que no existen remanentes de los elementos originales que caracterizaron el sector.

Por lo antes expresado, no hay elementos de biodiversidad, o actividades humanas que puedan verse afectadas de manera significativa por la instalación de los componentes de este proyecto, ni en la fase de operación del mismo, ya que el proyecto en sí representa una medida de mitigación a la complicada situación de la mala disposición de los desechos y residuos en la ciudad capital, y a la crisis sanitaria que esto ha generado en algunos sectores capitalinos. Adicionalmente, este es un proyecto piloto que aspira a servir de modelo para replicarse en otros ríos del país y generar datos que puedan servir para la toma de decisiones en torno a la gestión integral de residuos sólidos.

En estas circunstancias, no se espera que el proyecto vaya a generar impactos significativos, directos e indirectos o sinérgicos, por lo cual, en concordancia con lo antes expresado, se determina que el proyecto cumple con el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, y los Decretos Ejecutivos que lo modifican, pues se determina que el proyecto sólo “*genera impactos ambientales negativos no significativos que no conlleva riesgos ambientales negativos significativos*” y no afecta ninguno de los criterios inscritos en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 de agosto de 2009, por lo que se ha determinado el mismo se ubica dentro de la Categoría I de acuerdo a los lineamientos que para estos efectos tiene la normativa ambiental vigente.

4-INFORMACIÓN GENERAL:

4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de la empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa, certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.

A continuación se detallan aspectos relacionados con la empresa promotora de este proyecto:

a-Persona Natural o jurídica: La Asociación Marea Verde es una Persona Jurídica sin fines de lucro debidamente constituida en la República de Panamá, y registrada en la Sección Mercantil del Registro Público en el Folio No 25037389.

b-Tipo de empresa. Es una Organización No Gubernamental sin fines de lucro.

c-Ubicación: Costa del Este, Ave. La Rotonda, Business Park, Torre Este, Piso 6 Corregimiento de Juan Díaz, Distrito y Provincia de Panamá.

d- Certificado de existencia: Ver en la carpeta complementaria que acompaña al estudio.

e- Representación legal de la empresa: La representación legal la ostenta Mirei Endara de Heras, copia de su cédula de identidad personal se aporta autenticada en la carpeta complementaria.

f-Certificado de registro de la propiedad: Se aporta en la carpeta complementaria.

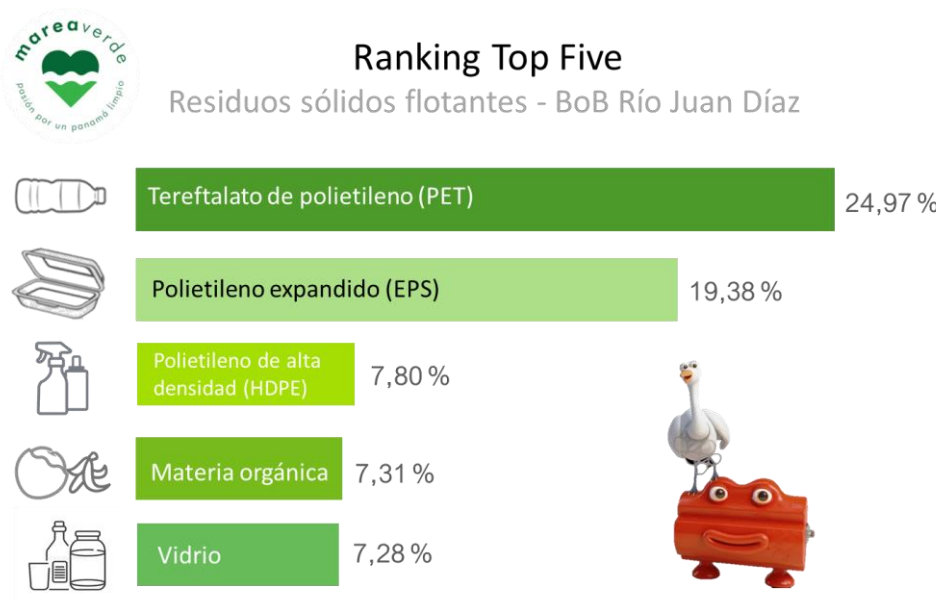
g-Contrato y otros: Se aporta carta de autorización de la empresa propietaria del terreno en donde se instalarán los recintos que funcionarán como oficina, patio interno, estacionamientos, baños, etc. del proyecto.

4.2-Paz y salvo emitido por MIAMBIENTE y copia del recibo de pago:

Ver en la carpeta complementaria.

5-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.

Como se ha indicado previamente, el proyecto propuesto por la Asociación Marea Verde representa una excelente medida de mitigación ante la grave situación por la mala disposición de los desechos sólidos en nuestra ciudad, lo que también representa un riesgo sanitario ante la acumulación en ciertos sectores de estos desechos, especialmente de plásticos PET, EPS y HDPE, según un análisis efectuado por la Asociación durante el pasado mes de diciembre de 2020 como se muestra en la imagen a continuación:



Fuente: Caracterización de residuos sólidos flotantes captados en el BOB de Marea Verde, cuenca baja del Río Juan Díaz, sobre diez (10) muestras con peso total de 38,45 kg., 20 de diciembre de 2,020.

La barrera flotante BoB atraparé los residuos sólidos flotantes, los cuales son empujados por la corriente del río hasta llegar a la banda transportadora ubicada en la plataforma. La banda transportadora saca los residuos sólidos flotantes del agua para luego ser separados manualmente en materiales reciclables y no reciclables. Los materiales reciclables caerán a una segunda banda que los transportará al edificio de acopio temporal donde según su condición, podrán ser enjuagados y transportados a plantas de reciclajes externas.

Los materiales no reciclables caerán de la primera banda transportadora a un contenedor en la plataforma para luego ser transportados a un relleno sanitario para su disposición final.

5.1-Objetivo del proyecto obra o actividad y su justificación:

-Objetivo: Instaurar un proyecto con tecnología moderna, que permite efectuar labores de acopio y extracción de desechos y residuos (reciclables) que serán retenidos previamente en la barrera artificial o BoB, que se ubicará en el segmento de la cuenca baja del río Juan Díaz, en el sector de Santa María próximo al puente del Corredor Sur. Como se ha reiterado este proyecto es una iniciativa de la Asociación Marea Verde para mitigar

el grave problema de la mala disposición de los residuos en varios sectores de la ciudad capital, y evitar que grandes cantidades de estos se trasladen por esta vía fluvial hacia la Bahía de Panamá. El proyecto también contempla componentes de investigación científica, educación ambiental, y trabajo en comunidades de la cuenca de este río.

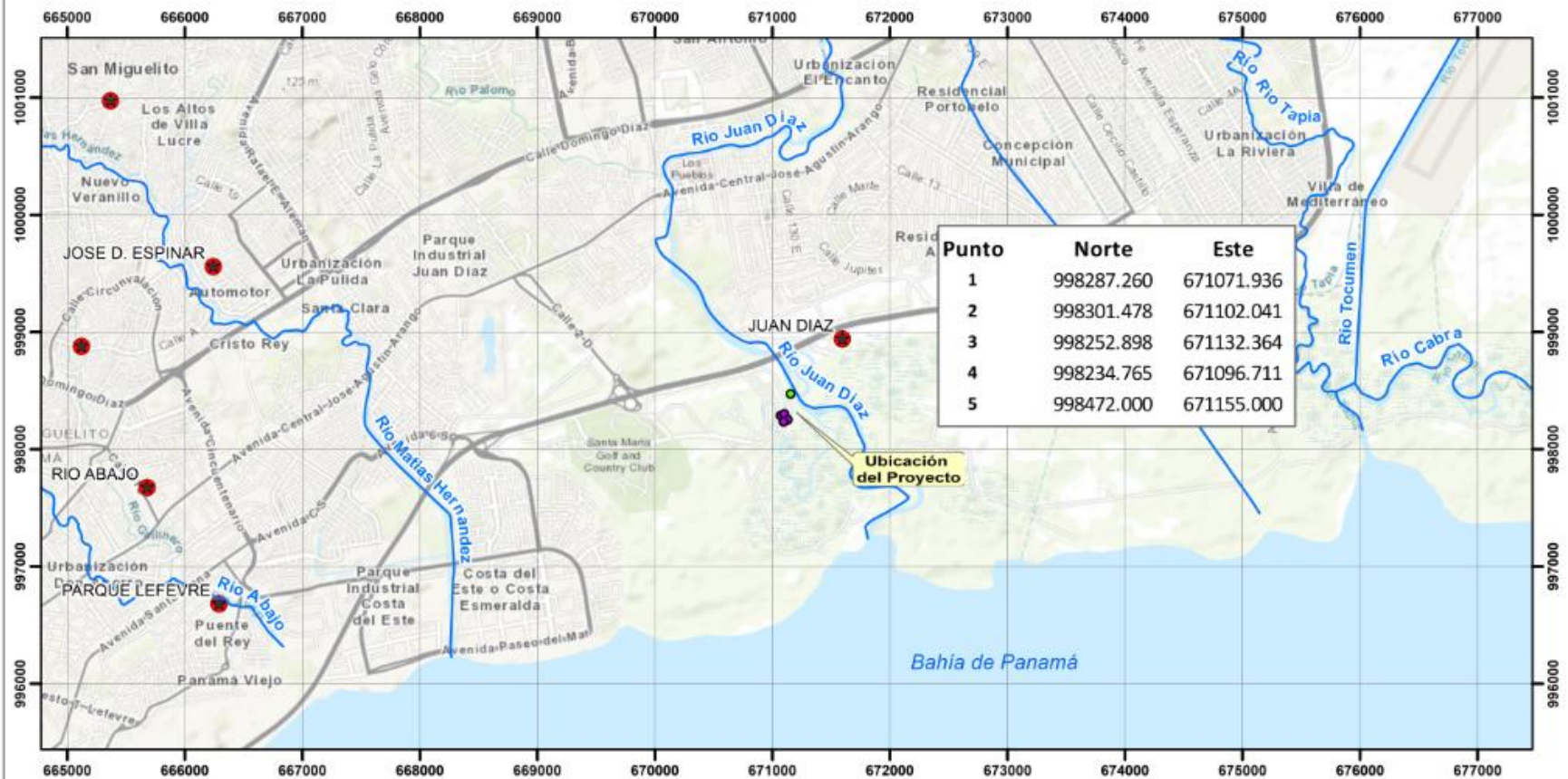
-Justificación:

El proyecto se justifica en la medida de que los residuos (especialmente plásticos que en su mayoría pueden ser reciclados) están saturando los ríos de Panamá y llegando a las costas contaminando el mar, proliferando vectores de enfermedades y generando un problema sanitario en la ciudad capital. La ausencia de programas orientados a la educación ambiental de la población en los sectores que más impactan arrojando residuos y desechos a los cauces de los ríos ha llevado a la ONG Marea Verde a implementar este innovador proyecto, que cuenta con el apoyo de connotadas entidades nacionales e internacionales como lo son la Universidad Tecnológica de Panamá, junto a investigadores de la Universidad de Miami y de Oregon en el componente de investigación, el emprendimiento panameño Wisy en el componente de inteligencia artificial, a la empresa americana Clearwater Mills, LLC creadores del Mr. Trash Wheel (plataforma instalada en Baltimore) en el componente de ingeniería, y a importantes aliados locales como Costa Recicla y la Sociedad Audubon de Panamá para poner en práctica este destacado proyecto para la ciudad capital, y que además cuenta con el respaldo de entidades gubernamentales como el Ministerio de Ambiente, el Municipio de Panamá, Policía Nacional, entre otras que han mostrado su aval al proyecto.

5.2-Ubicación geográfica incluyendo mapa a escala 1: 50,000 con coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto:

VER MAPA DE LOCALIZACIÓN NACIONAL A ESCALA 1:50,000 A CONTINUACIÓN:

MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL



PROMOTOR: MAREA VERDE

PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ

MAPA BASE: Basemap Topographic, Esri, ArcGIS Online



NORTE CUADRICULAR
INTERVALO CUADRICULAR 1000 UTM
PROYECCIÓN TRANSVERSAL DE MERCATOR
SISTEMA GEODÉSICO WGS 1984- ZONA 17 N

Escala: 1:50,000

0 500 1,000 2,000 3,000 Metros

Leyenda

- POBLADOS
- PUNTOS DE COORDENADAS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN TIERRA FIRME
- PUNTOS DE COORDENADAS DE MÁQUINA RECICLADORA DE BASURA
- CALLES
- RÍOS

LOCALIZACIÓN REGIONAL



5.3- Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión Ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad:

Constitución Nacional de la República de Panamá. Título III, Capítulo VII, “Régimen Ecológico”, Artículos del 118 al 121. Nuestra Carta Magna consagra que es “deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana”, de igual forma se establece que “El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas”.

Ley No 41 de 1 de julio de 1998. General de Ambiente de la República de Panamá:

Mediante esta excerta legal se sientan las bases en materia ambiental en la República de Panamá, la misma indica en su artículo 1 que la administración del ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, dicha ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.

Adicionalmente, esta ley creó la antigua Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) hoy convertida en Ministerio de Ambiente y también estableció el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Ley N° 8 del 25 de marzo de 2015 (G. O. 27749-B), crea El Ministerio de Ambiente, que es actualmente la entidad rectora en la protección del medio natural en el territorio nacional de la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009:

La necesidad de presentar Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) para cualquier proyecto de desarrollo, incluso aquellos de índole estatal o municipal, siendo en este caso una obra constructiva impulsada desde el sector Gubernamental a través del MIVIOT, no le está vedado cumplir con este requisito que está tipificado en el Decreto Ley No 41 de 1 de julio de 1998, que define éstos como *“Documento que describe las características de una acción humana y proporciona antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales, y describe, además, las medidas para evitar reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos.”* En el Artículo

16 se instituye el requisito específico para fines de infraestructura, tal como es el caso de esta actividad de extracción de escombros con equipo pesado, están catalogados dentro del sector de industria de la Construcción. En el artículo 23 se definen *“Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas.* En este caso, el proyecto de extracción de residuos cae dentro de la categoría “industria de Construcción” en este caso, el ítem denominado *Tratamiento y disposición final de desechos sólidos.*

Las normas ambientales se cumplen en la medida que el promotor del proyecto, somete a evaluación como prerequisite el EsIA Categoría I, mismo que cuenta con toda la sustentación y soporte de información, datos, planos y diseños que detallan las obras a desarrollar.

Decreto Ejecutivo No 155 de 5 de agosto de 2011:

Este Decreto modifica al No 123 de 14 de agosto de 2009, especialmente artículos sobre la consulta ciudadana y el proceso de evaluación de los estudios.

Decreto Ejecutivo No 975 de 23 de agosto de 2012:

Por medio del cual se modificó el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto relativo a las modificaciones en los proyectos.

Decreto Ejecutivo No 36 de 3 de junio de 2019:

Que crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada (Prefasia), modifica el decreto ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y dicta otras disposiciones.

Ley No 5. 28 de enero del 2005. Que adiciona el título de Delitos contra el ambiente al Código Penal. Ámbito de aplicación: Delitos Contra El Ambiente.

Ley No 1 de 3 de febrero de 1994: Ley Forestal de la República de Panamá.

El Código del Trabajo, libro II. Riesgos Profesionales 282-33

Título I Higiene y Seguridad en el Trabajo 282-290. Todo empleador tiene la obligación de aplicar las medidas que sean necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de

sus trabajadores; garantizar su seguridad y cuidar de su salud, acondicionando locales y proveyendo equipos de trabajo y adoptando métodos para prevenir, reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, de conformidad con las normas que sobre el particular establezcan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, la Caja de Seguro Social y cualquier otro organismo competente.

Decreto Ejecutivo No 306, de 4 de septiembre de 2002, Título: que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales.

Decreto N° 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N.º 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.

Código Sanitario, Ley No 66 de 10 de noviembre de 1947 "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947). Art. 1. El presente Código regula en su totalidad los asuntos relacionados con la salubridad e higiene públicas, la policía sanitaria y la medicina preventiva y curativa.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 (06 de octubre de 1999). Higiene y Seguridad industrial en ambiente donde se generan vibraciones, establece las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de exposición sean capaces de alterar la salud.

Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 44-2000.Título: Higiene y seguridad industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes donde se genere ruido. Advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.

Reglamento Técnico No DGTI-COPANIT 39-2000: "Agua. Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales"

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Condiciones de Higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

Decreto Ejecutivo No 15 de 3 de julio de 2007 Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo.

Decreto Ejecutivo No.2 de 15 de febrero de 2008 Por el cual se reglamenta la Seguridad,

Salud e Higiene en la Industria de la Construcción o Decreto No. 252 de 1971 Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo o Resolución N.º 41039 de 26 de enero de 2009 Por la cual se aprueba el reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo.

Ley N° 5, De la Caja de Seguro Social Del 27 de diciembre de 2005. Art. 8. Inspección de Lugares de Trabajo y Recaudación de Información.

Art. 246. Art. 69. Prevención de los Riesgos Profesionales y Seguridad e Higiene en el Trabajo.

C119 Convenio sobre la protección de la maquinaria, 1963.

Convenio relativo a la protección de la maquinaria. Lugar: Ginebra Fecha de adopción: 25 de junio de 1963. Sesión de la Conferencia: 47. Artículo 1. Para la aplicación del presente Convenio, se considerarán como máquinas todas las movidas por una fuerza no humana, ya sean nuevas o de ocasión.

-Ministerio de Obras Públicas:

Las principales normas que deberán aplicarse en el desenvolvimiento de la obra respecto a la gestión del Ministerio de Obras Pública son (sin detrimento de la obligación del promotor y contratistas, de aplicar toda la normativa ambiental panameña para estos casos).

-Compendio de Leyes y Decretos Manual de Especificaciones Ambientales
Manual de Especificaciones Técnicas

Resolución N° AG-0235-2003, del 2 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833)

Resolución No AG 0342-2005: Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce naturales y se dictan otras disposiciones.

5.4-Descripción de las fases del proyecto obra o actividad:

El proyecto pasará por las siguientes fases:

5.4.1-Planificación:

Todas las actividades de estudios, planificación y aprobaciones estatales han sido iniciadas desde finales de 2019.

Otras gestiones más recientes han involucrado las siguientes:

- Diagnóstico ambiental “*in-situ*” para determinar las características de los sitios a ser incorporados y su viabilidad ecológica, socioeconómica y de ingeniería.
- Desarrollo de planos, diseños y esquemas de los equipos e instalaciones del proyecto.
- Presentación del estudio de impacto ambiental hasta lograr su aprobación y demás trámites complementarios post aprobación tales como, pago de Indemnización Ecológica, y gestión de obra en cauce.

5.4.2-Construcción:

Previo al inicio de las obras, será menester cumplir con los siguientes aspectos:

- Colocación de letrero de aprobación del EsIA
- Solicitar la inspección a la Dirección Regional de MIAMBIENTE Metropolitana, para que se fije la Indemnización Ecológica a pagar; y proceder con el pago de la misma dentro del plazo concedido.
- Gestión del trámite de Obra en Cauce ante MIAMBIENTE
- Colocación de la señalización vial en el acceso al proyecto
- Contrataciones, entrega de la resolución que aprobó el EsIA a cada subcontratista
- Instalación de letrina portátil para los trabajadores (de ser necesario).
- Preparación del sitio para la instalación de la máquina, así como la adecuación del terreno para la construcción de los recintos precitados.

Posteriormente se entra en las tareas de campo en sí, que incluyen las actividades que con mayor detalle se explican en el ítem “5.5-Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar”.

- **Período de adecuación final del terreno:**

Como es comprensible, para efectos de llevar a cabo la construcción de los componentes de infraestructura que forman parte de este proyecto, se deberá efectuar previamente la erradicación de la vegetación existente en el terreno, específicamente en la porción de 2,111.90 ms² ó 0.21 has destinado a estas

obras. Una vez efectuado el proceso de limpieza, se procederá con el equipo pesado a acondicionar y compactar el polígono para obtener la nivelación adecuada, previa a la construcción de los recintos que albergará a las oficinas, baños, y el sitio para la recepción, clasificación y almacenaje temporal de los residuos sólidos flotantes captados.

- **Período de obras en la superficie terrestre (terreno adyacente al río):**

Las obras se llevarán a cabo siguiendo los patrones de ejecución de este tipo que incluye:

- Excavación de subsuelo para las fundaciones de las estructuras.
- Conformación, rellenos, compactación, revestimiento de vías de acceso internas.
- Construcción de la infraestructura mencionada (instalación de contenedores para adecuarlos) y utilidades públicas, energía y telecomunicaciones, instalación de tuberías sanitarias, etc.
- Instalación de la red de energía eléctrica (paneles solares) y telecomunicaciones.
- Excavaciones para el vaciado de las fundaciones de cada una de las estructuras.
- Acabados internos.
- Obras de construcción de estacionamientos, rampa, muelle, patio interno, establecimiento de los espacios y áreas verdes del sitio.
- Limpieza general del polígono de obras al finalizar todas las construcciones.
- Acciones de revegetación, jardinería, y embellecimiento paisajístico del proyecto para el disfrute de sus futuros residentes.

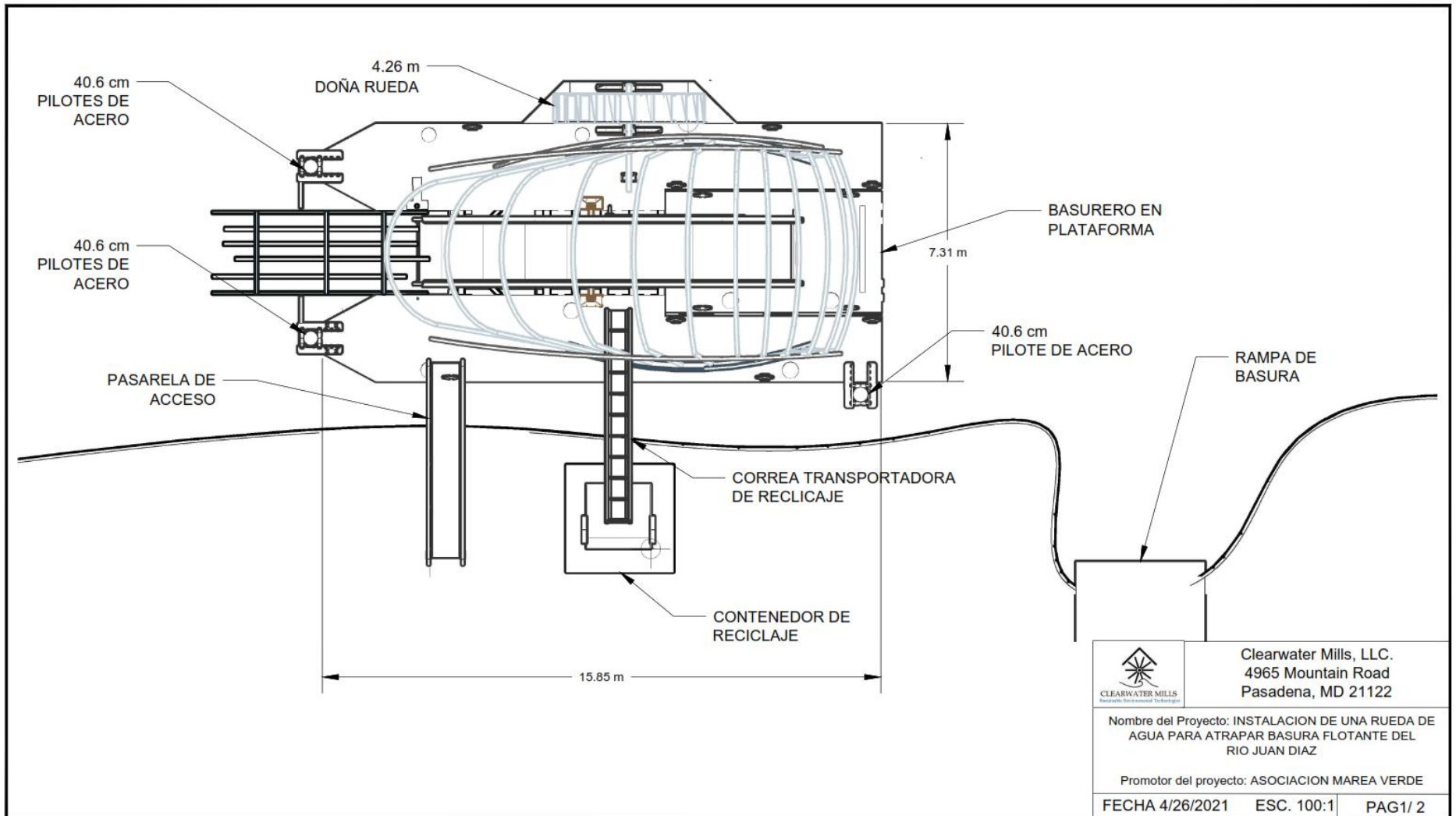
- **Construcción e instalación de la rueda de agua:**

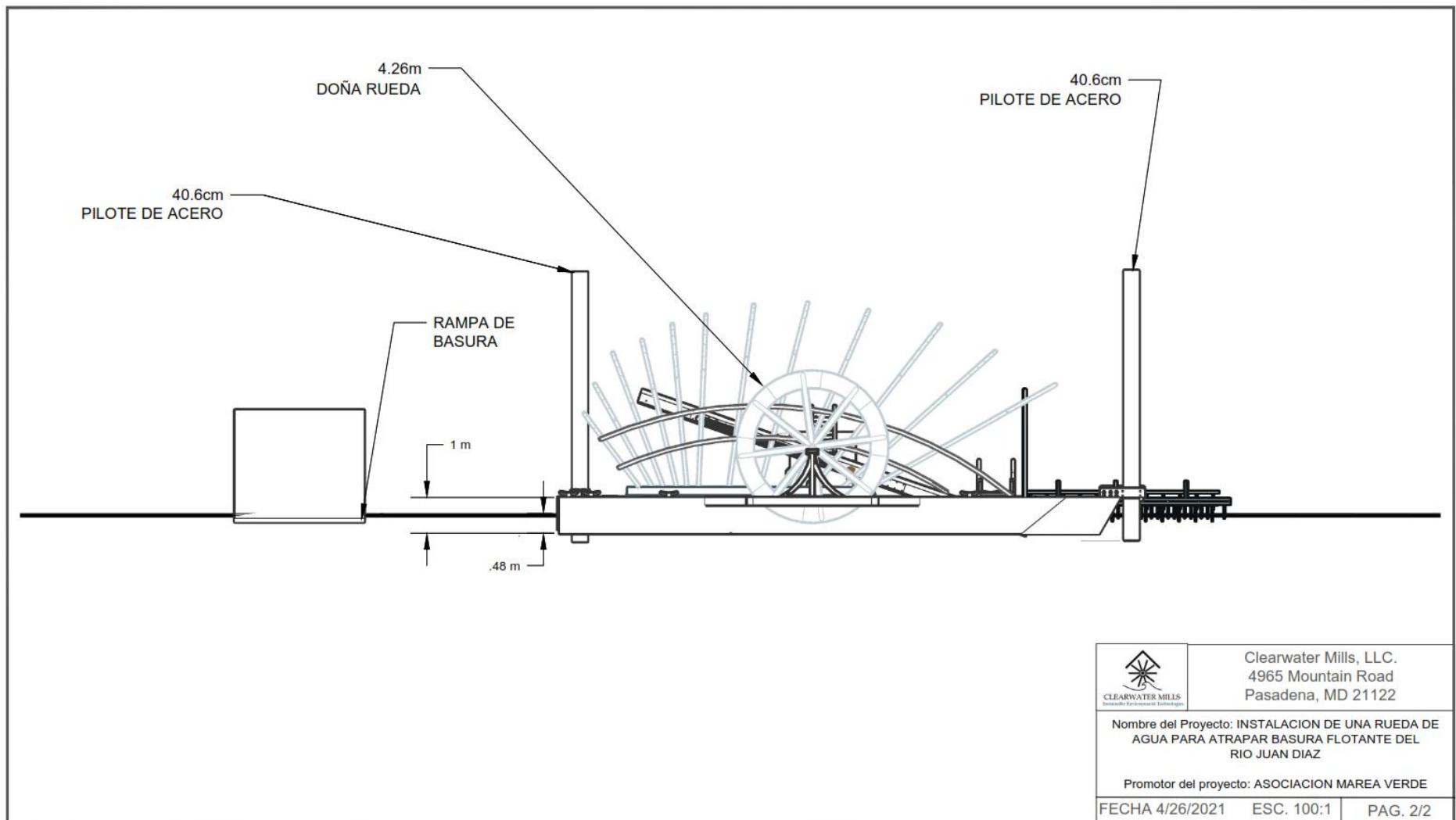
La rueda de agua (Doña Rueda) será confeccionada en Estados Unidos por parte de la empresa Clearwater Mills, LLC con sede en la ciudad de Baltimore, Maryland y será transportada por partes a nuestro país para luego ser instalada en el cauce del río Juan Díaz. Complementariamente se planea adquirir algunas piezas que componen el dispositivo en el mercado local en la ciudad de Panamá, con el fin de abaratar los costos de

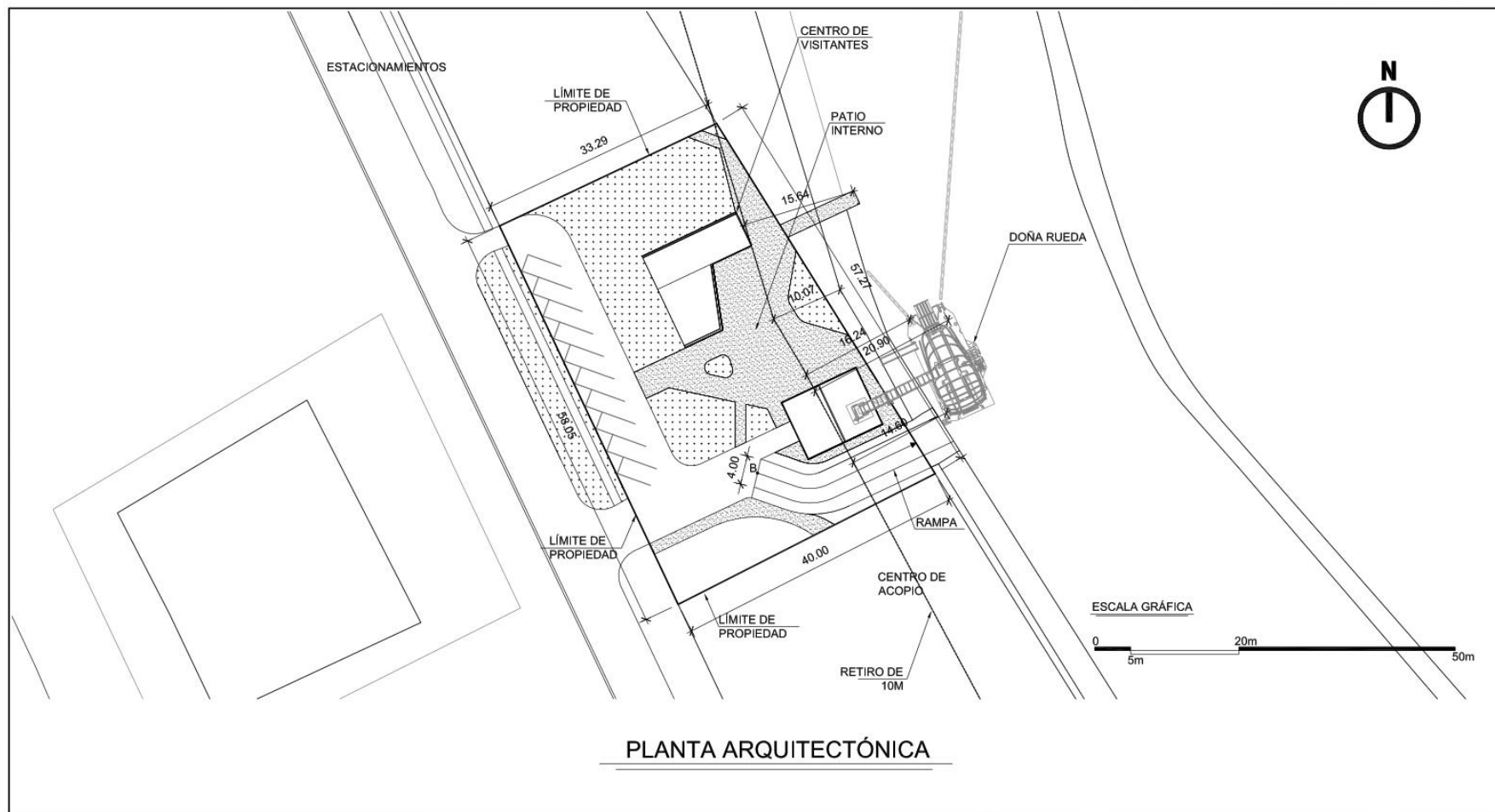
ensamblaje y envío desde EUA.

Una vez ensamblada y lista para instalar se estima que la misma será transportada ya sea por la vía fluvial desde el Puerto de Juan Díaz hacia el segmento del río en donde será instalada en las coordenadas de ubicación WGS84 994872 N y 671155 E, y algunos componentes serán ensamblados en sitio y bajados por la rampa.

En la siguiente página se presentan los planos de este sistema, así como los planos de las obras a construir en el terreno adyacente y el render de las obras:







PLANTA ARQUITECTÓNICA

DISEÑO:	GRUPO SUMA	"INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ"		
DIBUJO:	GRUPO SUMA	PROMOTOR:	MAREA VERDE	ESCALA INDICADA
PROMOTOR:	MAREA VERDE	FECHA:	MAYO 2021	Hoja: A. 01
APROBADO:	GRUPO SUMA	UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, SANTA MARÍA	TOTAL: A. 01





5.4.3-Operación:

Puede considerarse que la obra ejecutada entrará en fase de operación, cuando se dé inicio formal al proceso de instalación de la máquina recolectora en el cauce del río, así como cuando se construya y acondicionen las infraestructuras en el terreno contiguo para la operación completa del proyecto.

5.4.4-Abandono:

No se descarta que las obras por razones diversas sean abandonadas en determinado plazo de tiempo. Si se diera esta circunstancia, se tomarán todas las previsiones del caso para restablecer al estado en el que estaba el sitio con anterioridad al momento del abandono, como también el desmantelamiento de las estructuras, equipos y la recogida de cualquier escombros o desecho que hayan quedado en el sitio de las obras que se estaban ejecutando.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar:

Se acondicionará el terreno adyacente al río, en donde se instalarán las facilidades precitadas tales como un contenedor remodelado que sirva como oficina, sanitarios para el uso del personal en la fase de operación y un patio interno para recibir a grupos de estudiantes y al público en general que deseen conocer el proyecto y su operación, hasta 12 plazas de estacionamientos, rampa para bajar al río, mirador, etc.

➤ ESTRUCTURAS LIVIANAS TEMPORALES:

- Centro de acopio temporal. Estructura metálica de construcción liviana, cerrada con lúmenes metálicos y/o de material reciclado, cubiertas de zinc, carpintería y ventanería de aluminio o similar. Con superficie estimada de 100 m² y altura máxima de 4.85 metros
- Contenedor remodelado para oficinas y sanitarios, incluyendo un área techada y abierta multiuso. Estructura metálica de construcción liviana, carpintería y ventanería de aluminio o similar. Superficie estimada de 136 m² y 4.5 m de altura máxima.

➤ RAMPA:

Rampa de acceso al río de 30 metros de largo y 4 metros de ancho, con una pendiente del 11%. La rampa servirá para la operación y mantenimiento de la plataforma flotante.

➤ **MIRADOR:**

Tarima de 9 metros de largo desde el límite de propiedad y ancho de 2.20 metros, para facilitar la interacción de los visitantes con el ecosistema humedal, el avistamiento de aves migratorias, observación del río y la operación de captura de residuos sólidos flotantes.

➤ **ESTACIONAMIENTOS:**

Estacionamientos hasta para 12 automóviles con vías de acceso para vehículos, buses y camiones recolectores.

➤ **CONEXIÓN A SERVICIOS PÚBLICOS:**

Para la operación del sistema de recolección se han considerado las acometidas y conexiones internas a servicios públicos básicos (electricidad, comunicación y agua) requeridas.

El sistema de recolección de desechos en el río Juan Díaz consiste en una plataforma flotante con una rueda de agua que utiliza unas bandas transportadoras para la extracción de desechos y residuos que previamente quedarán retenidos en la barrera flotante (BoB). La plataforma está diseñada para subir y bajar con el nivel del agua, similar al mecanismo de movimiento sobre pilotes utilizado en los muelles.

Los residuos sólidos flotantes capturados subirán a través de una banda transportadora, sobre la cual se separará de manera manual lo reciclable de lo no reciclable. Lo reciclable seguirá sobre una segunda banda transportadora hacia la estructura de acopio temporal, desde donde será llevado a reciclar por alguna empresa recicladora de la ciudad. La basura no reciclable será depositada en un contenedor de 40 pies ubicado en la barcaza. Al llegar a su capacidad máxima, se retirará el contenedor de la barcaza, se sube por la rampa, se monta sobre un camión y se transporta al vertedero de Cerro Patacón.

Para anclar la plataforma con la rueda de agua y bandas transportadoras, será necesario hincar 3 pilotes en el lecho del río para garantizar la seguridad de la instalación de la misma. Esta operación será realizada por una empresa especialista en estos trabajos, que instalará los mismos de acuerdo a las estimaciones arrojadas en el Estudio Geotécnico elaborado para este proyecto por la empresa Tecnilab, S.A (ver informe completo en el archivo digital CD del estudio) y el ESTUDIO INTEGRAL DE ACTUACIONES DE MITIGACIÓN DE INUNDACIONES EN LA CUENCA DE JUAN DÍAZ INFORME FINAL realizado por el Instituto de

Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para el Banco Interamericano de Desarrollo en el año 2016, utilizado de referencia (ver documento completo en Anexos).

Las especificaciones preliminares de los pilotes son:

1. Pilotes de 40.64 cm x 15.875 milímetros de acero ASTM A252 GR 3.
2. Longitud: 21.34 metros.
3. Configuración de 3 pilotes en el lecho del río.
4. Perfil del suelo según lo especificado por Tecnilab S.A.
5. Velocidad de diseño: 3.657 metros/seg

La máquina utiliza energía hidráulica para girar la rueda de agua que a su vez mueve las bandas transportadoras, y energía solar como complemento para operar bombas para girar la rueda de agua en situaciones de bajo flujo. La máquina puede funcionar en cualquier modo, ya sea de forma continua o puede tener un horario. Se puede encender y apagar de forma remota mediante un sistema de monitoreo remoto basado en Internet. Los pilotes de acero de 16 pulgadas de diámetro se sentarán con 2 directamente delante de la máquina y 1 en la esquina posterior. Ver foto adjunta del prototipo a instalar:



Waterwheel Powered Trash Interceptor

Características de la Plataforma flotante, mostrando sus componentes a saber:

➤ **PLATAFORMA FLOTANTE:**

La plataforma flotante es una construcción de estilo barcaza pontón que soporta todo el equipo para el dispositivo Trash Wheel. Está amarrado en su lugar con pilotes de amarre y está diseñado para proporcionar una flotación adecuada en todas las condiciones y para soportar las tensiones y cargas asociadas con tormentas, vientos y olas.

➤ **RUEDA DE AGUA:**

El propósito de la rueda de agua es convertir la energía hidráulica del flujo del río y la energía solar de los paneles solares a energía mecánica para ejecutar el sistema de transportador y rastrillo. Está construido en acero galvanizado.

➤ **BANDAS TRANSPORTADORAS:**

Al igual que las otras instalaciones de ruedas de basura en EUA, el diseño conceptual del dispositivo sobre el río Juan Díaz utilizará la barcaza flotante con contenedor, y añade un sistema de bandas transportadoras para separar y llevar al centro de acopio temporal el material que sea reciclable. El concepto de diseño anticipa que este sistema de al menos dos bandas transportadoras, con el fin de extenderse desde la ubicación de la rueda de basura al centro de acopio temporal. Se propone que estos transportadores serán accionados por un motor eléctrico de bajo consumo de corriente continua (CC) que es alimentado por paneles solares.

➤ **TRANSMISIÓN DE POTENCIA:**

La potencia generada por la rueda de agua giratoria se transfiere a las bandas transportadoras y rastrillos por medio de un sistema de engranajes, invirtiendo la caja de cambios, poleas, rodamientos y correas.

➤ **SISTEMA ELÉCTRICO, SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR Y BATERÍAS:**

El sistema de energía solar proporciona energía eléctrica al sistema de la bomba, al sistema de control y a las cámaras de monitoreo. Se estima que el diseño conceptual requiere una demanda de energía solar de 6 Kw y un banco de baterías controlado por carga que consta de 48 baterías de 6 voltios con una clasificación mínima de horas de amplificador de 125 AH.

➤ **ESTRUCTURA DE COBERTURA:**

Los propósitos de la estructura de recubrimiento son proteger el equipo, proporcionar soporte y orientación a la matriz solar, y mejorar la estética del equipo.

➤ **CONTROLES Y SENSORES:**

Un beneficio clave de la máquina es su capacidad para contener, recoger y eliminar basura del río durante e inmediatamente después de los eventos de tormenta. Con el fin de maximizar este beneficio, la rueda de basura está equipada con funciones de monitoreo y control remotos basados en Internet. Este sistema proporciona las siguientes capacidades: supervisión remota del flujo de basura, supervisión remota del sistema, y activación y control remotos del sistema.

➤ **SISTEMA DE BOMBA:**

Este sistema bombea agua de río hacia la rueda de agua. El peso y el impulso del agua en los compartimientos de la rueda de agua hace que la misma gire. De esta manera, la energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos y almacenada en las baterías se convierte en energía mecánica para alimentar el equipo. El sistema consta de 8 bombas sumergibles conectadas a una descarga cerca de la parte superior de la rueda de agua. Las bombas se alojan en un compartimiento de admisión cubierto por malla localizado debajo de la banda transportadora. Las bombas se montan por debajo de la línea de flotación con suficiente espacio libre por encima del fondo de la plataforma flotante para evitar que el material del fondo se reduzca en condiciones de agua baja.

➤ **SISTEMA DE RASTRILLO PARA BASURA:**

Los propósitos del sistema de rastrillo de potencia son facilitar la carga de basura a la banda transportadora y guiar los objetos grandes a medida que se acercan a la banda transportadora. La potencia del sistema se transfiere mecánicamente desde la rueda de agua a través de un sistema de correas, poleas, piñones, rodamientos, ejes y cadenas.

➤ **BARRERA DE CONTENCIONES (BoB):**

La barrera flotante (BoB) tiene una longitud total estimada de 90 metros, anclada en ambas riberas del río y plataforma flotante. Sirve para captar y dirigir los residuos sólidos flotantes que viajan en el río hacia la

banda transportadora de captura en la plataforma flotante. Los extremos de la barrera flotante estarán anclados en tierra firme a unos monolitos de concreto vaciado en sitio.

➤ **PILOTES Y ANCLAJES:**

La plataforma se posicionará mediante tres pilotes hincados en el lecho del río. Los tres pilotes tendrán 0.4064 metros de diámetro, longitud estimada de 21.336 metros y pared de 15.875 milímetros en acero ASTM A252 Grado 2 o 3. La plataforma se desplazará verticalmente sobre los pilotes con el aumento del nivel del río, por lluvias o las mareas, deslizándose en un sistema de guías con rodillos.

➤ **INSTALACIONES, HERRAMIENTAS Y ALQUILER DE EQUIPOS:**

La fabricación de los componentes se realizará en los talleres de proveedores internacionales y locales. Los componentes serán llevados al sitio de proyecto para ser ensamblados, armados y montados utilizando equipos especializados como: equipo pesado (plataformas remolques, contenedores, camiones, grúas, otros), soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica, herramientas eléctricas manuales de corte, atornillado y similares.

Con relación a los **equipos a utilizar** como parte de las obras, en la fase de adecuación del terreno se va a requerir equipo pesado para aplanar el terreno y/o colocar algún material selecto para la instalación de los contenedores y el área destinada a la clasificación de materiales, entre los equipos necesarios se encuentran:

- Retroexcavadora (1)
- Pala (1)
- Volquetes (4)
- Rola
- Motoniveladora
- Máquina de inserción de pilotes
- Herramientas y equipo ligero de construcción
- Micro generador eléctrico

5.6-Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación:

En la etapa de construcción/ejecución del proyecto los insumos más frecuentemente demandados son:

- Cemento: provisto por empresas concreteras ya procesado o bien adquirido al detal por los contratistas de obras.
- Pinturas, lacas, adhesivos: provistos por el mercado local de materiales, principalmente en la etapa de acabados de las estructuras.
- Otros materiales de construcción: bloques de 4" y 6", acero de refuerzo, diámetros, pinturas.
- Tuberías PVC, grava, arena y material selecto o tosca, cemento y otros materiales de esta índole.
- Hierro, varillas, acero, entre otros.

5.6.1-Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros):

-Agua:

La provisión de agua para consumo en la etapa de construcción se dará mediante garrafones de agua potable que serán obtenidos en comercios en ciudad de Panamá, en la etapa de operación el agua potable se obtendrá a través de la conexión con el servicio de agua potable regentado por el IDAAN en el sector. Sobre el particular fue presentada una solicitud de certificación para que esta entidad comunique si cuentan con la capacidad para abastecer de agua potable al proyecto, y si cuentan con servicio de alcantarillado sanitario para depositar las aguas servidas que se generarán de los baños que se instalarán como parte de las facilidades del proyecto.

En la siguiente página se aporta la constancia de recibido de tal solicitud ante el IDAAN.

Panamá, 6 de mayo de 2021.

SEÑORES

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

(IDAAN)

CIUDAD.

Estimados Señores:

Por este medio yo, MIREI ENDARA DE HERAS, portador de la cédula de identidad personal No 3-301-941, actuando en mi calidad de Representante Legal de MAREA VERDE, con número de RUC No 25037389-3-2018 DV 69, acudo ante su distinguido Despacho con la finalidad de solicitarle una certificación de capacidad de agua para abastecer el proyecto denominado INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ, que se ubicará en la finca inscrita bajo el folio real 416295, con código de ubicación 8712, corregimiento de Juan Díaz, distrito Panamá, Provincia de Panamá así como también consultar si cuentan con línea de alcantarillado sanitario en el área del proyecto, con el fin de descargar las aguas residuales del mismo en este sistema.

Dicha certificación la requerimos para poder presentar el Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente.

Autorizo a la Sra. Yasmina Rojas con cédula 8-378-789 a que presente esta nota de solicitud de la certificación y retire la respuesta en sus oficinas.

Sin otro particular, me suscribo de Uds.



Mirei Endara de Heras

REPRESENTANTE LEGAL

Marea Verde



-Energía:

En la etapa de construcción, la energía eléctrica que se pueda necesitar en este tipo de proyecto es mínima, y en tal caso será provista por pequeñas plantas eléctricas de aproximadamente 2000 kW. En la fase de operación de los dispositivos de extracción de desechos desde el río, como se indicó anteriormente, se recaerá mayormente en energía hidráulica y solar para mover la rueda de agua.

Se estima que la energía eléctrica para iluminar las instalaciones sobre la superficie del terreno también podrá ser provista mediante paneles solares, de tal manera que se logre un uso total de energías renovables en el proyecto, no obstante no se descarta la interconexión con el sistema eléctrico provisto por la empresa suministradora del servicio en algunas instalaciones.

-Aguas servidas:

Las aguas servidas en la etapa de obras se manejarán mediante letrinas portátiles, en un orden de una (1) por cada veinte (20) trabajadores, a través de una empresa con licencia para este fin y que disponga de las excretas en sitios aprobados por el Ministerio de Salud. Debido a que serán obras de corta duración posiblemente será necesario instalar una (1) letrina portátil que será retirada en un corto período de tiempo. En la etapa de operación se instalarán dos (2) servicios sanitarios los cuales descargarán sus aguas residuales al alcantarillado público existente en el sector regentado por el IDAAN.

-Vías de acceso: la principal vía de acceso al sitio del proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación, consiste en la vía que conduce al puerto de Juan Díaz, la cual pasa frente al polígono donde se instalará el proyecto. Esta calle permite interconectar con el corredor Sur, en las proximidades de la urbanización Santa María.

-Transporte público: No hay rutas de transporte público en el sector, por tanto la movilización de las personas se dará en vehículos propios, taxis (no hay piqueras de este tipo de servicio), y vehículos comerciales de reparto ingresar al sector para atender las necesidades de las empresas y residenciales ubicados en Santa María.

5.6.2-Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos e indirectos generados):

Durante la etapa de construcción las empresas subcontratistas para este tipo de obra forman cuadrillas de obreros y capataces que pueden alcanzar en el caso del presente proyecto, 15 trabajadores, bajo la dirección de un Ingeniero idóneo. Estos son empleos directos y temporales. De manera indirecta se podrían beneficiar otros 75 trabajadores de empresas proveedoras.

En la etapa de operación, se podría estar requiriendo la contratación de 10 a 15 personas, tanto de nivel técnico para administrar el proyecto, como trabajadores que retirarán los residuos de las bandas transportadoras, personal de clasificación del material extraído y vigilancia para el recinto que se pretende instalar, entre otros.

5.7-Manejo y disposición de desechos en todas las fases:

Los desechos que se generen del proyecto se manejarán de la siguiente forma:

5.7.1-Desechos sólidos:

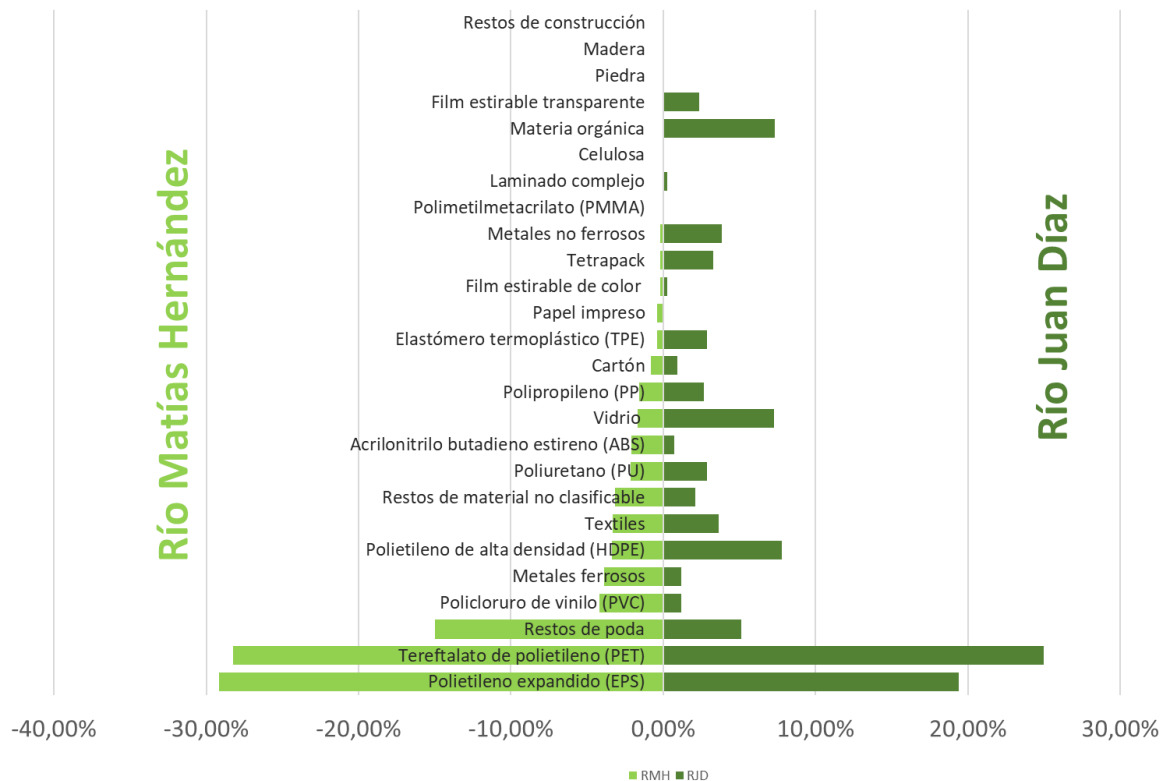
Los desechos sólidos durante la etapa de construcción serán evacuados de la zona de obras mediante contrato que se otorgará a la Autoridad de Aseo para la recogida y traslado al vertedero municipal de Cerro Patacón, una vez se hayan efectuado los arreglos pertinentes con dicha entidad. Complementariamente se aplicarán medidas como:

- Reciclaje en todas las etapas
- En fase de construcción control y verificación diaria de las operaciones a fin de que los contratistas y subcontratistas apliquen reglamentos de control de desechos a sus trabajadores.
- Sobre los desechos sólidos que serán extraídos del cauce del río, como parte de la actividad principal de este proyecto, serán previamente inspeccionados, clasificados, enjuagados (los que lo ameriten por su condición) y llevados a empresas recicladoras, o que se dediquen a la adquisición de plásticos y materiales similares, y los que no puedan reutilizarse serán trasladados al vertedero de Cerro Patacón como destino final.

- La entidad promotora del proyecto colocó una barrera flotante de manera experimental en el punto en donde será instalada la rueda de agua en el mes de diciembre de 2020, la cual fue debidamente autorizada por MIAMBIENTE, con la finalidad de identificar las características de los desechos y residuos que son transportados por este río hacia la Bahía de Panamá y contrastándolo con el río Matías Hernández en donde fue instalada inicialmente la barrera BoB.

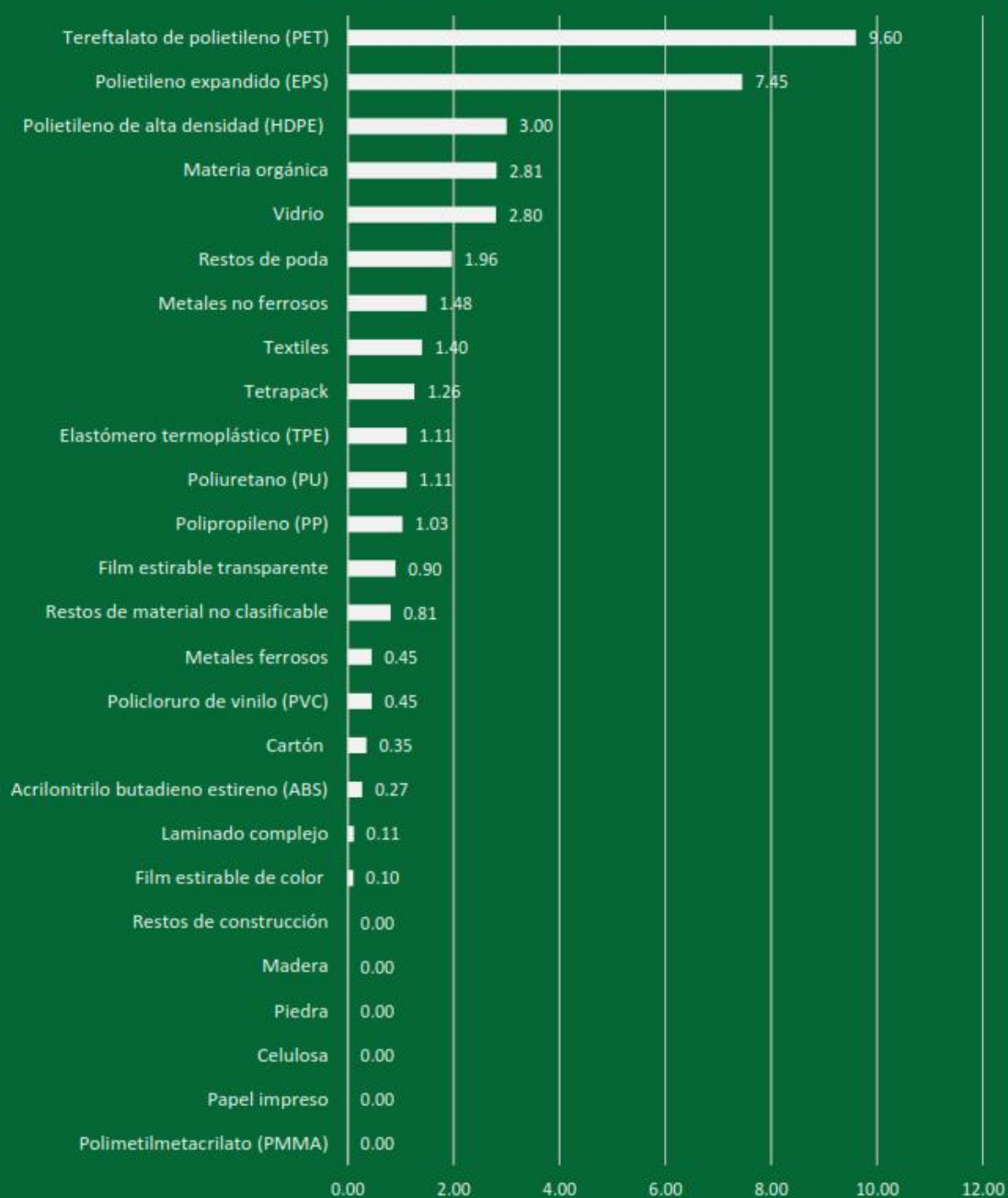
Esta investigación arrojó los siguientes resultados:

Caracterización residuos sólidos flotantes BoB Río Matías Hernández vs Río Juan Díaz
Distribución porcentual de materiales



Caracterización residuos sólidos flotantes BoB Río Juan Díaz

Distribución según peso (Kg.)



Fuente: Caracterización de residuos sólidos flotantes captados en el BOB de Marea Verde, cuenca baja del Río Juan Díaz, sobre diez (10) muestras con peso total de 38,45 kg., 20 diciembre de 2,020.

ESTUDIO

CARACTERIZACIÓN DE BASURA FLOTANTE

En la mañana del día 20 de diciembre, se realizó un estudio de caracterización de la basura captada por el BoB. El medición fue realizada sobre diez (10) muestras con peso total de 38,45 kg., con el apoyo de 9 participantes: colaboradores, voluntarios, vecinos de Santa María y del Puerto de Juan Díaz, y empresas donantes.

Los datos obtenidos fueron comparados y validados contra resultados previos obtenidos del BoB en el Río Matías Hernández (2019) aplicando igual metodología sobre 50 muestras, ver Anexos. Los resultados concluyentes mostraron un patrón similar entre las basura flotante arrojada por la población de ambas cuencas.

Toda basura sacada del río y pesada fue empacada, transportada y dispuesta en el relleno sanitario de Cerro Patacón gracias a la colaboración de una empresa del Puerto Juan Díaz.



5.7.2-Líquidos:

En la fase de construcción los desechos líquidos que pudieran generarse con motivo del desenvolvimiento de este proyecto son las aguas servidas proveniente del baño portátil que será necesario instalar durante en el corto periodo de tiempo en el que se ejecuten las obras, a través de la suscripción de un contrato con alguna empresa proveedora de estos servicios tal como se mencionó con anterioridad, la cual deberá contar con la debida aprobación del Ministerio de Salud para la descarga de estas aguas servidas en un sitio autorizado y fuera del polígono de obras.

En la etapa de operación como se ha señalado, se instalarán dos servicios sanitarios que se acoplará al sistema de alcantarillado público que pertenece a la red colectora administrada por el IDAAN en el área.

No habrá depósitos para hidrocarburos o sus derivados, se prohibirá a los contratistas realizar actividades como cambio de aceites, filtros y similares dentro del polígono del proyecto por tratarse de sustancias que requieren un manejo especial.

En relación con el agua del río y/o lluvia que será extraída dentro de los recipientes plásticos como botellas, platos de foam, entre otros y que caerán en el fondo de los contenedores esta se evacuará cada vez que estos receptáculos se vacíen.

5.7.3-Gaseosos:

Para evitar emisiones de humo del equipo pesado en la etapa de adecuación del sitio, se llevará a cabo la verificación constante y la exigencia a los contratistas del buen estado mecánico de los mismos, como requisito para optar a contratos de obras. De igual forma no se permitirá la incineración de desechos sólidos producto de la actividad de los trabajadores, o restos de lubricantes y de tareas de mantenimiento del equipo pesado en el polígono del proyecto.

5.7.4-Peligrosos:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

5.8-Concordancia con el Plan de Uso del Suelo:

Los terrenos que serán utilizados como parte de las infraestructuras del proyecto cuentan con el uso de suelo **Pru (área recreativa urbana)**.

5.9-Monto global de la inversión:

La inversión estimada para las obras mencionadas asciende a la suma de Quinientos Mil Balboas (B/. 500,000.00).

6-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO:

El sector en el cual se tiene planeado desarrollar el proyecto está ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, en las afueras del macro proyecto Santa María, específicamente en la vía rumbo al Puerto de Juan Díaz, al sur de la Estación de Bombeo del programa Saneamiento de Panamá.

Como es sabido, todo este sector urbanizado surgió a raíz del relleno de terrenos costaneros, que conllevó además, la canalización de cursos de agua y la construcción del Corredor Sur, y otras estructuras urbanísticas. Por lo antes expresado, desde el punto de vista ecológico, no hay remanentes de la biodiversidad originaria de estas sabanas costaneras, y en el margen del curso fluvial del río solo existen estrechos cordones de gramíneas nativas.

A continuación se detallan los aspectos más relevantes del ambiente físico del sitio del proyecto y el entorno cercano.

6.1-Formaciones Geológicas Regionales:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.1.2-Unidades Geológicas Locales:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.1.3-Caracterización geotécnica:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.2-Geomorfología:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.3-Caracterización del suelo:

A continuación se incluyen algunos datos obtenidos de los sondeos geotécnicos efectuado por la empresa Tecnilab, a solicitud de la Asociación Marea Verde, promotora del proyecto, a fin de constatar el estado y características del subsuelo en el sitio donde se instalarán las edificaciones del proyecto en su totalidad.

El propósito de esta investigación fue determinar las condiciones del subsuelo existente en el área con el fin de obtener información necesaria para el diseño de los pilotes del proyecto.

La investigación fue realizada a un costado del puente sobre el Corredor Sur, sector de Santa María, río Juan Díaz.

La investigación consistió de una (1) perforación realizada con equipo mecánico rotativo; se efectuaron dieciocho (18) pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para determinar la consistencia de los suelos, hasta una profundidad de 26m.

Se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se observó a una profundidad de 4.80m

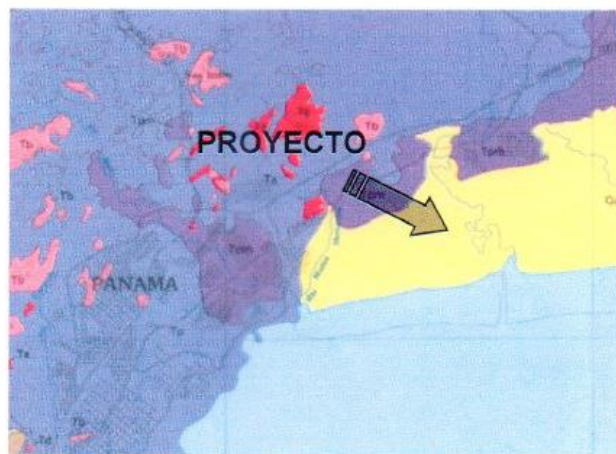
Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la poca del ario, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo.

Adicionalmente se realizó una (1) perforación o ensayo con penetrómetro estático, CPT (ASTM D 5778) para conocer las propiedades del suelo. Este método de investigación es conocido como CPTu 0 Cone Penetration Test por sus siglas en inglés. El ensayo consiste en empujar un piezocono con dimensiones normalizadas, a una velocidad constante de 2 cm/seg con un sistema hidráulico. En este piezocono se encuentran integrados cuatro (4) sensores los cuales van registrando datos a cada centímetro mientras se van empujando barras de un (1)¹.

Cuadro No.1: RESUMEN DE LA PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)
1	26.00	22.00	4.00	18
TOTAL	26.00	22.00	4.00	18

¹ “Investigaciones geotécnicas Barrera BoB Río Juan Díaz, Tecnilab, Abril 2021.



MAPA GEOLÓGICO DEL AREA DE ESTUDIO

Undivided Holocene sediments, principally alluvium or fill

Qa

Sedimentos Holocenos, no diferenciados, principalmente aluvion o relleno

LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO

DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 2-1174
 Proyecto: Barrera BoB, Río Juan Díaz
 Localización: Santa María, Ciudad de Panamá
 Cliente : Marea Verde
 Fecha : 23/03/2021



Sin Escala

PERFORACION MECANICA ROTATIVA
 CPTu (CONE PENETRATION TEST)

HOYO N°	COORDENADAS WGS84	
	ESTE	NORTE
S1	671135.00	998464.00
CPT	671130.00	998472.00

Resultados: El área estudiada está conformada por sedimentos holocenos, no

diferenciados, principalmente aluvión o relleno.

Como primer estrato, se encuentra un Limo Arcilloso, de consistencia medianamente firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se extiende hasta una profundidad de 3.00m.

El segundo estrato pertenece a una Arena arcillosa de compacidad suelta a media, plasticidad alta para la fracción fina o arcillosa y contenido natural de agua bajo a alto; con una potencia de 4.50 m que empieza a 10\$.Wm de profundidad hasta 7.50 m.

El tercer estrato consiste en una Arcilla de consistencia firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se comienza a una profundidad de 7.50 m y se extiende hasta los 22.00 m.

Como cuarto y último estrato se obtiene la Roca Sana, Arenisca Tobacea. Es una roca moderadamente fracturada, de textura elástica, estructura estratificada, matriz arcillosa, cementada, de grana fino; de dureza RH-3 (moderadamente dura).



6.3.1-La Descripción del uso del suelo:

Como se ha señalado, los terrenos al Oeste del sitio del proyecto, están bajo uso residencial, en vista de que este es un polígono de amplio desarrollo, que ha incluido

ambas modalidades, retiros y servidumbres respectivos establecidos por Ley.
Otros sectores próximos están sin obras civiles, y están cubiertos de pastos y malezas.

6.3.2-Deslinde de la propiedad:

Norte: Servidumbre del puente sobre el río Juan Díaz.

Sur: Resto libre de terrenos adyacente a la carretera al puerto de Juan Díaz

Este: Servidumbre hidrológica del río Juan Díaz

Oeste: Carretera al puerto de Juan Díaz.

6.3.3-Capacidad de Uso y Aptitud:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.4-Topografía:

La topografía del sector es plana, con pendiente leve que no supera el 0.5%, y una elevación de 6 msnm. La única diferencia, se observa en el talud que asciende al río, el cual presenta aproximadamente 3.00 m de altura.

6.4.1-Mapa Topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.5-Clima:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

6.6-Hidrología:

El río Juan Díaz corresponde a la Cuenca N° 144-02-01, tiene su cabecera principal en Cerro Azul a una elevación de 691 msnm, cuenta con algunos afluentes como Malagueto, Las Lajas, Maria Prieta, Naranjal, y la quebrada Espavé.

Este río, como se informó en otros puntos del presente EsIA, se ha canalizado desde los años 1980, para prevenir inundaciones.

El área del proyecto muestra un ancho de cauce de aproximadamente 42 m para el mes de febrero de 2021. La sección transversal indica una profundidad promedio de 1.85 m.

Cabe destacar que el Ministerio de Obras Públicas está llevando a cabo obras de limpieza y ampliación del cauce de este curso fluvial, el proyecto denominado “*Estudio, Diseño,*

Desarrollo de Planos y Construcción de la Primera Etapa de la Ampliación del cauce del Río Juan Díaz, Corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá” como parte de los trabajos con los cuáles se ofrece mejorar la calidad de vida de los habitantes, generando menores impactos ambientales y haciendo frente a las responsabilidades de la gestión urbana.

Los trabajos en sí incluyen la ampliación del cauce del río desde el puente de la Ave. José Agustín Arango (Centro Comercial Los Pueblos), aproximadamente en la estación 1k + 800, hasta la estación 2k + 800, aguas arriba, ampliación del cauce del río, a un ancho aproximado de 100 m en total por una longitud aproximada de 3.5 km, desde el puente del Corredor Sur, hasta la desembocadura del río Juan Díaz en el humedal Bahía de Panamá, ampliación de sección y revestimiento de márgenes y fondo del río en las áreas debajo de los puentes del Corredor Sur y de la Ave. José Agustín Arango².



Imagen tomada del Pliego de Cargos Acto Público No.2018-0-03-0-08-LV-030644.

Sobre el punto en la cuenca baja del río Juan Díaz en donde será instalada la rueda de agua y el sistema recolector de residuos sólidos flotantes, los trabajos de limpieza y ampliación del cauce por el MOP serán llevados a cabo en el margen opuesto del río en donde será instalada la máquina, y se proyecta que los mismos no alterarán el normal funcionamiento de la rueda de agua. Sin embargo, sí modificarán la velocidad de las corrientes del cuerpo de agua lo que

² Ministerio de la Presidencia, Pliego de Cargos Acto Público No.2018-0-03-0-08-LV-030644.

beneficiará al funcionamiento del dispositivo.

De acuerdo al Estudio de Factibilidad de Actuaciones de Mitigación de Inundaciones en la Cuenca Baja de Juan Díaz, elaborado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para el BID, según los registros históricos de sus caudales máximos (inicialmente llevados por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación IRHE), posteriormente ETESA, el mismo presenta avenidas o crecientes máximas anuales entre los meses de junio a noviembre, con caudales máximos instantáneos que oscilan históricamente entre 480 y 845m³/segundo, según los registros publicados por ETESA, (2019) siendo concordantes con los hallazgos de la consultoría lleva a cabo por el Instituto I-H-Cantabria para el BID, que mediante el modelaje de la metodologías HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic-Modeling-System), concluye según la tabla adjunta, que en la subcuenca 32 correspondiente al curso inferior del río Juan Díaz, la probabilidad de ocurrencia (Tr) de una gran avenida para un período de recurrencia de 10 años alcanzaría 486.8m³/seg, para un Tr de 20 años de 576.9m³/seg, para un Tr de 50 años 696.9M³/seg y para un Tr de 100 años de 789m³/seg y en un Tr de 500 años, 1,007.8m³/seg estando bastante cercano a los datos de IRHE-ETESA³.

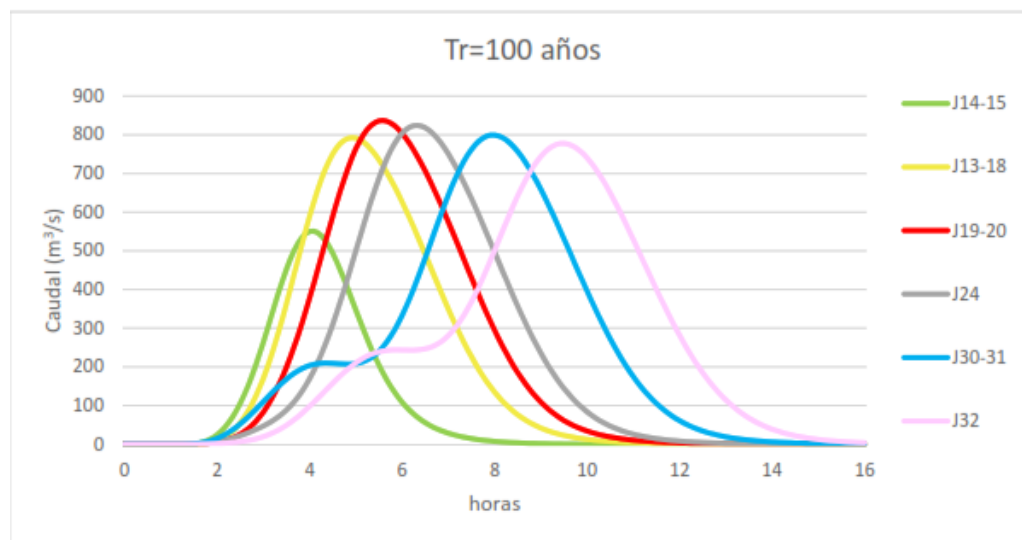


Figura AVII.13. Hidrogramas obtenidos para un evento de 100 años de periodo de retorno en las principales confluencias (puntos de cálculo) del río Juan Díaz.

³ Estudio de Factibilidad de Actuaciones de Mitigación de Inundaciones en la Cuenca Baja de Juan Díaz, elaborado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para el BID.

Subcuenca	Caudal pico [m³/s]				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
S1	73.7	85.7	101.7	113.8	142.0
S2	3.7	4.4	5.2	5.9	7.5
S3	24.8	29.3	35.3	39.8	50.6
S4	89.6	107.5	131.6	150.3	194.3
S5	15.4	18.1	21.7	24.5	30.9
S6	8.8	10.4	12.5	14.1	17.8
S7	183.6	221.7	272.6	312.2	406.7
S8	53.8	63.5	76.4	86.2	109.4
S9	18.1	21.3	25.5	28.7	36.2
S10	13.9	16.4	19.5	21.9	27.4
S11	91.9	106.7	126.3	141.2	175.8
S12	122.3	140.7	164.9	183.2	226.1
S13	56.7	66.9	80.6	91.0	115.8
S14	8.2	9.8	12.0	13.6	17.5
S15	4.6	5.4	6.5	7.3	9.2
S16	1.9	2.2	2.7	3.1	3.9
S17	3.2	3.8	4.6	5.2	6.7
S18	10.6	12.3	14.6	16.4	20.5
S19	14.9	17.2	20.2	22.5	27.8
S20	49.8	58.3	69.4	78.0	98.2
S21	49.6	57.6	68.1	76.1	94.8
S22	37.1	42.7	49.9	55.3	68.0
S23	14.1	16.1	18.7	20.7	25.3
S24	8.8	10.1	11.9	13.2	16.3
S25	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2
S26	4.8	5.5	6.3	7.0	8.5
S27	4.9	5.6	6.6	7.2	8.8
S28	5.9	6.8	8.0	8.8	10.9
S29	45.8	54.6	66.4	75.5	97.2
S30	22.0	25.4	29.8	33.2	41.1
S31	25.5	29.3	34.2	37.9	46.6
S32	32.3	37.1	43.5	48.3	59.5
S33	7.4	8.8	10.6	12.1	15.5

Tabla AVII.8. Caudales máximos en las subcuencas para diferentes periodos de retorno.



60

por inundaciones en los últimos 10 años, por lo cual no es de esperar que ocurra un fenómeno a escala extraordinaria que sobrepase los cálculos de los Períodos de Retorno señalados. Por el carácter sencillo de la operación del dispositivo flotante o rueda de agua que se pretende instalar, y con base a la experiencia del funcionamiento del mismo en su país de origen, este mecanismo no impide ni interrumpe el normal flujo del agua que como se ha descrito se trata de una plataforma flotante (que sube y baja conforme la corriente y el caudal).

Adicionalmente es importante mencionar que se llevaron a cabo pruebas en el sitio a finales del año 2020, cuando ocurrieron precipitaciones significativas, con la instalación temporal de la barrera BoB, demostrando que la misma tampoco provoca la retención del caudal que pudiera considerarse un factor que catalice riesgos significativos, o poco significativos para inducir inundaciones aguas arriba, dadas sus características de ingeniería hidráulica e hidrodinámica.

6.6.1-Calidad de aguas superficiales:

Es evidente el nivel de contaminación que arrastra el río Juan Díaz, debido a que desde su nacimiento hasta su desembocadura atraviesa áreas totalmente urbanizadas, incluso algunas con desarrollo industrial y comercial, principalmente en el sector urbanizado del corregimiento del mismo nombre. No en vano en la barrera BoB flotante que se colocó en el mes de diciembre de 2020, se contuvo residuos y desechos principalmente plásticos que son vertidos ha dicho curso fluvial. De igual forma, existe la descarga de aguas servidas provenientes del sistema de alcantarillado público de algunos sectores que aún no se han interconectado con las nuevas instalaciones de depuración de aguas residuales que se han construido en el corregimiento de Juan Díaz.

Se colectó una muestra de agua del río, aguas abajo del sitio de extracción de residuos, el día 6 de mayo de 2021.



A continuación se aportan los resultados de los análisis realizados a la muestra realizados:



INFORME DE ANALISIS

Agua Natural

IAQ 64-2021

Usuario	Asociación Marea Verde		
Proyecto	Instalación Rueda de Agua para atrapar basura flotante de Río Juan Díaz		
Fecha de Informe	10 de mayo de 2021		
Fecha de Muestreo	6 de mayo de 2021		
Muestra	Una muestra de agua de Río Juan Díaz		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--		
Muestreo realizado por	--		
Lugar de Muestreo	Juan Díaz, Provincia de Panamá, República de Panamá.		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,7°C		H= 48%
RESULTADOS			
Parametros Bacteriológicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Juan Díaz Lab# 115-21
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	60000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	56000
Parámetros Físico Químicos		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Juan Díaz Lab# 115-21
pH		4500-H ⁺ B	7,1
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	314,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	20,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	526,0
Turbidez	NTU	2130-B	17,3
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	112,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	1,4
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	131,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			131,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl ⁻ B	77,3
Sulfatos	mg/L	4500SO ₄ ²⁻ -E	38,6
Fosfatos	mg/L	4500 P C	0,3
Nitratos	mg/L	4500 NO ₃ ⁻ -B	1,1
Nitritos	mg/L	4500 NO ₂ ⁻ -B	0,450

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540



INFORME DE ANALISIS
Agua Natural

		IAQ 64-2021	
Usuario		Asociación Marea Verde	
Proyecto		Instalación Rueda de Agua para atrapar basura flotante de Río Juan Díaz	
Fecha de Informe		10 de mayo de 2021	
Fecha de Muestreo		6 de mayo de 2021	
Muestra		Una muestra de agua de Río Juan Díaz	
Procedimiento de Muestreo Utilizado		--	
Muestreo realizado por		--	
Lugar de Muestreo		Juan Díaz, Provincia de Panamá, República de Panamá.	
Analistas		Licenciado Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio		T°= 23,7°C	H= 48%
RESULTADOS			
Metales		Standard Method No.	Una muestra de agua de Río Juan Díaz Lab# 115-21
Calcio	mg/L	3500 Ca	25,7
Magnesio	mg/L	3500 Mg	11,7
Hierro ⁺²	mg/L	3500 Fe	< 0,1
Hierro ⁺³	mg/L	3500 Fe	1,5
Sodio	mg/L	3500Na	50,2
No. de Laboratorio	Identificación		Ubicación Satelital
Lab #115-21	Una muestra de agua de Río Juan Díaz. Juan Díaz, Provincia de Panamá, República de Panamá.		--

Importante: Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.
Las muestras se retienen en el laboratorio por un periodo de 30 días.

IAQ 64-2021
Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Bello
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Anexos a
Informe IAQ 64-2021



Tabla Comparativa Agua Natural

IAQ 64-2021				
Usuario	Asociación Marea Verde			
Proyecto	Instalación Rueda de Agua para atrapar basura flotante de Río Juan Díaz			
Fecha de Informe	10 de mayo de 2021			
Fecha de Muestreo	6 de mayo de 2021			
Muestra	Una muestra de agua de Río Juan Díaz			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--			
Muestreo realizado por	--			
Lugar de Muestreo	Juan Díaz, Provincia de Panamá, República de Panamá.			
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,7°C		H= 48%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab# 115-21	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	60000	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	56000	<250	Excede la Norma
pH		7,1	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	314,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendidos	mg/L	20,0	--	--
Conductividad	µS/cm	526,0	--	--
Turbidez	NTU	17,3	< 100(época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	112,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,4	>6.0	Por debajo de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	131,0	--	--
Cloruros	mg/L	77,3	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	38,6	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	0,3	--	--
Nitratos	mg/L	1,1	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,450	<1.0	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	25,7	--	--
Magnesio	mg/L	11,7	--	--
Hierro ⁺²	mg/L	< 0,1	0,3	Excede la Norma
Hierro ⁺³	mg/L	1,5		
Sodio	mg/L	50,2	--	--

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 64-2021
Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

6.6.1.a-Caudales (máximo, mínimo y promedio anual):

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

6.6.1.b-Corrientes, mareas y oleajes:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

6.6.2-Aguas subterráneas:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

6.6.2.a-Identificación de acuífero:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I


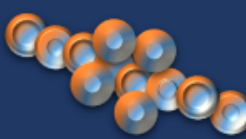
6.7-Calidad de aire:

En general, la calidad del aire en el punto en donde se ejecutará el proyecto y sus alrededores, no se perciben mayores efectos negativos significativos, en vista que no hay en el área industrias que puedan producir la contaminación del aire en las proximidades. Sin embargo, a fin de constatar el real estado de la calidad del aire en el sitio, se llevó a cabo el muestreo respectivo con tecnología adecuada para estas finalidades, por parte de una empresa debidamente certificadas para estas labores.


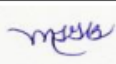
6.7.1-Ruidos:

En cuanto al nivel de ruidos en el sector, tampoco se perciben a escala crítica, exceptuando la movilización de vehículos por el Corredor Sur a gran velocidad, pero que tampoco representan molestias significativas. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que se están llevando a cabo obras de construcción de algunos edificios aledaños al área del proyecto. Este parámetro también fue debidamente monitoreado de manera puntual durante el periodo de diagnóstico para el presente estudio de impacto ambiental del proyecto.

Los resultados de estas experticias, se incorporan a continuación.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 010-00-07-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS		

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi González B.	 EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL DIPROCA-EAA-002-2011 DEORA-IRC-042-2009 Tel. (507)3048522 Vista Hermosa, Calle F. Filas	
CORREO ELECTRÓNICO	mitzigb@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018		


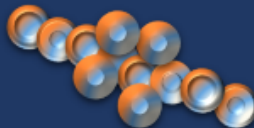
DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	ASOCIACIÓN MAREA VERDE
SOLICITADO POR	NA
DIRECCIÓN	Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá
TELÉFONO	NA
CORREO ELECTRÓNICO	NA

INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presenta datos generales del área y de la medición:

NOMBRE DEL PROYECTO	INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.
DIRECCIÓN	Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá.
TIPO DE MEDICIÓN	Línea base de estudio de impacto ambiental
SECTOR	Construcción
FECHA DE LA MEDICIÓN	6 de mayo de 2021.
MÉTODO	Lectura directa con contador láser.
HORARIO DE LA MEDICIÓN	Diurno 10:54 a.m. a 11:53 a.m.
LUGAR DE LA MEDICIÓN	Punto 1: Área de proyecto. Coordenadas: 17P 0671117E 0998485N WGS84 Precisión +/-3m
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 010-00-07-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS		

INSTRUMENTOS	Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, modelo PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001.
CALIBRACIÓN	Calibración cero. Ver certificado del sensor en el anexo 1.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	1 hora
TAMAÑO DE PARTÍCULAS DETECTADAS	$\leq 10\mu\text{m}$
RESOLUCIÓN DEL SENSOR DE PARTÍCULAS	0.001mg/m ³
RANGO DE MEDICIÓN	0.000 a 1mg/m ³
PRECISIÓN DE LA CALIBRACION DE FÁBRICA	$\pm(0.002\text{mg/m}^3 + 15\% \text{ de lectura})$
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	<p>Lmax (Medida máxima en un intervalo de tiempo).</p> <p>Lmin (Medida mínima en un intervalo de tiempo).</p> <p>Lavg (Valor promedio de las medidas en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel máximo permitido en el requisito legal de referencia.</p> <p>Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.</p>
CRITERIO DE COMPARACIÓN	Norma de referencia de Japón: 200 $\mu\text{g/m}^3$ (Para un tiempo de muestreo de 1 hora).

RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la medición de las partículas menores de 10 micras (PM10), en el área de proyecto (Punto 1):

Cuadro 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE PM10

	Coordenada	Resultado (mg/m ³)			Duración	Observación
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
DIURNO						
Punto 1: Área de proyecto.	0671117E 0998485N	0.027	0.016	0.009	10:54 a.m. 11:53 a.m.	Condiciones meteorológicas al momento de la medición: Soleado Características del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none">Área abierta.Piso de tierra.Área rodeada de vegetación (Bosque de galería). Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none">Paso de vehículos por la vía próxima. Condición del área: El suelo estaba cubierto en más del 90% con vegetación y húmedo.

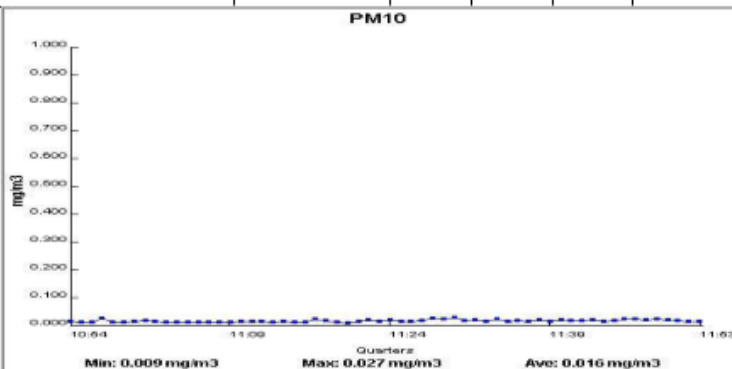
PM10


mg/m3

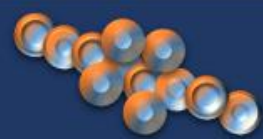
10:54 11:09 11:24 11:39 11:53

Quetzal

Min: 0.009 mg/m3 Max: 0.027 mg/m3 Ave: 0.016 mg/m3



	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 010-00-07-21
	FECHA: 6 DE MAYO 2021	
	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS	



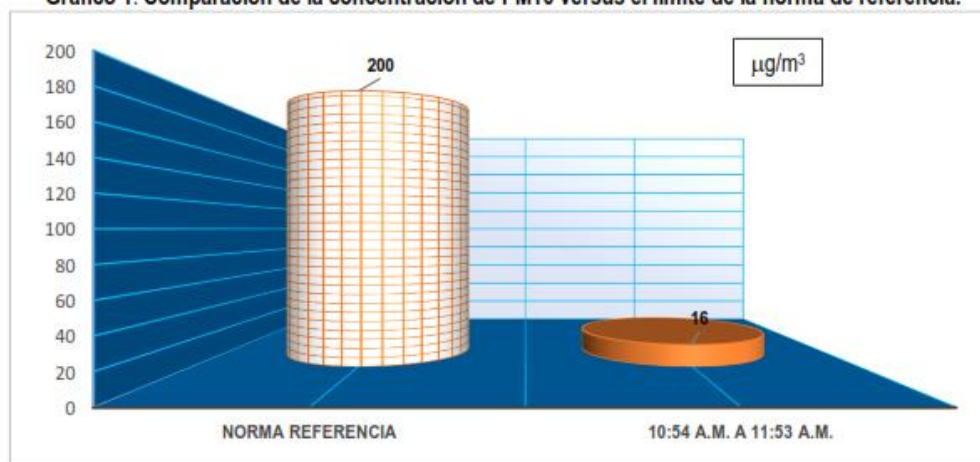
Resultado de las condiciones climáticas al momento de la medición:

Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PROYECTO.

Parámetro	Punto 1
Hora	10:54 a.m. 11:53 a.m.
Humedad relativa (%)	68.8
Viento (m/s)	0.8 a 1.6
Temperatura	32.1

El **Gráfico 1**, presenta la comparación del promedio (Lavg) de la concentración de PM10 reportados en el punto de muestreo, durante el horario diurno versus el valor establecido en la norma de referencia.

Gráfico 1: Comparación de la concentración de PM10 versus el límite de la norma de referencia.


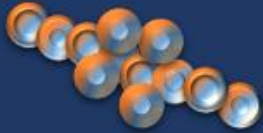


CONCLUSIÓN

- La concentración de **PM10** reportada en el **PUNTO 1** fue: **16µg/m³ (10:54 a.m. a 11:53 a.m.)**, en el horario diurno, valor que está por debajo del límite establecido en la norma de referencia de 200µg/m³.


DECLARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de calidad de aire (Partículas menores o iguales a 10 micras), son válidos únicamente para las muestras tomadas y relacionadas a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, modelo PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 010-00-07-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS		

CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del sensor PM2.5/PM 0-1.000 mg/m3


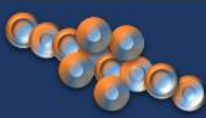
 <p> Aeroqual Limited 460 Rosebank Road, Auckland 1026, New Zealand. Phone: +649-623 3013 Fax: +64-9-623 3012 www.aeroqual.com </p> <p align="center">Calibration Certificate</p>																													
Calibration Date: 6 July 2020																													
Model: PM2.5 PM10 0-1.000 mg/m3																													
Serial No: 5003-5E00-001																													
<p>Measurements</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PM2.5 mg/m3</th> <th>PM10 mg/m3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reference Zero</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>AQL Sensor Zero</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>Reference Span</td> <td>0.114</td> <td>0.159</td> </tr> <tr> <td>AQL Sensor Span</td> <td>0.118</td> <td>0.158</td> </tr> </tbody> </table> <p>Calibration Standard</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Standard</th> <th>Manufacturer</th> <th>Model</th> <th>Serial number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Optical Particle Counter</td> <td>Met One Instruments</td> <td>9722-1</td> <td>U11996</td> </tr> <tr> <td>Test aerosol</td> <td>ATI</td> <td>0.54 µm latex microspheres</td> <td>n/a</td> </tr> </tbody> </table>				PM2.5 mg/m3	PM10 mg/m3	Reference Zero	0.000	0.000	AQL Sensor Zero	0.000	0.000	Reference Span	0.114	0.159	AQL Sensor Span	0.118	0.158	Standard	Manufacturer	Model	Serial number	Optical Particle Counter	Met One Instruments	9722-1	U11996	Test aerosol	ATI	0.54 µm latex microspheres	n/a
	PM2.5 mg/m3	PM10 mg/m3																											
Reference Zero	0.000	0.000																											
AQL Sensor Zero	0.000	0.000																											
Reference Span	0.114	0.159																											
AQL Sensor Span	0.118	0.158																											
Standard	Manufacturer	Model	Serial number																										
Optical Particle Counter	Met One Instruments	9722-1	U11996																										
Test aerosol	ATI	0.54 µm latex microspheres	n/a																										
<p align="right"> QC Approval: _____ TY Date: _____ 6-Jul-20 </p>																													

ANEXOS

ANEXO 1: FOTOS DE LAS MEDICIONES



DIURNO- 10:54 A.M. A 11:53 A.M.

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 010-00-07-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS		

ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.





Fuente: Google Earth.2021
Fecha de la imagen: 12 de febrero de 2021.

FIN DEL DOCUMENTO INF 010-00-07-21

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi González B.	 EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL DIPROCA-EAA-002-2011 DEORA-MC-042-2009 Tel. (507)3948522 Vista Hermosa, Calle F. Filos	
CORREO ELECTRÓNICO	mitzib@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018		


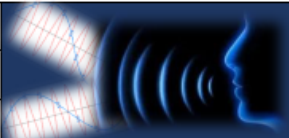
DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	ASOCIACIÓN MAREA VERDE
SOLICITADO POR	NA
DIRECCIÓN	Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá
TELÉFONO	NA
CORREO ELECTRÓNICO	NA

INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presenta datos generales del área y de la medición:

NOMBRE DEL PROYECTO	INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.
PROMOTOR	ASOCIACIÓN MAREA VERDE
DIRECCIÓN	Juan Díaz, distrito y provincia de Panamá.
TIPO DE MEDICIÓN	Línea base para estudio de impacto ambiental.
SECTOR	Construcción
FECHA DE LA MEDICION	6 de mayo de 2021.
MÉTODO	ISO 1996-2:2007
HORARIO	Diurno 10:58 a 11:08 a.m.

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

LUGAR DE LA MEDICIÓN	Punto 1: Área de proyecto. Coordenadas: 17P 0671116E 0998485N WGS84 Precisión +/-3m
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
INSTRUMENTOS	Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 ½" -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200. Serie 18028
CALIBRACIÓN	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en el anexo 1.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	10 minutos
REPUESTA	Lenta
ESCALA	A
INTERCAMBIO	3dB
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	Ver anexo 2.
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	L_{max} (máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L_{min} (mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). Leq (nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
CRITERIO DE COMPARACIÓN	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA

RESULTADOS

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN

SITIO DE MUESTREO	COORDENADA WGS84	RESULTADOS (DBA)			DURACIÓN
		LEQ	LMAX	LMIN	
DIURNO					
Punto 1: Área de proyecto.	0671116E 0998485N	63.6	79.5	51.6	10:58 a.m. 11:08 a.m.
OBSERVACIONES:		FOTOS DEL PUNTO DE MEDICIÓN:			
<p>Horario: Diurno</p> <p>Estado climatológico al momento de la medición: Soleado.</p> <p>Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ruido continuo.• Área abierta• Piso de tierra• Área rodeada de vegetación (Bosque de galería) <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: 16m Aprox. Vía de acceso al puerto de Juan Díaz.</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Paso de carros (Promedio de 3 vehículos por minuto)• Aves cantando• Golpe de martillo del proyecto enfrente al proyecto (Del otro lado de la calle). <p>Nota: Durante la medición pasaron vehiculos de diversos tipos: Sedán, pick up, camiones volquete, mezcladora de concreto y moto.</p>					

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

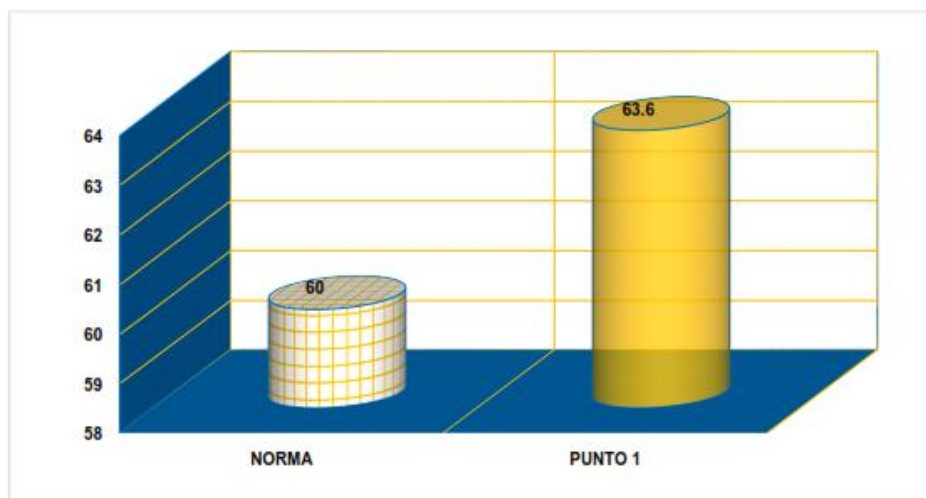
	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

CUADRO 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL SITIO DE MUESTREO.

Parámetro	Punto 1
Hora	10:58 a.m. 11:08 a.m.
Humedad (%)	68.8
Presión Barométrica (hPa)	1011.6
Altitud (m) considerando la presión barométrica	13
Viento (m/s)	0.8 -2.6
Temperatura (°C)	31.1


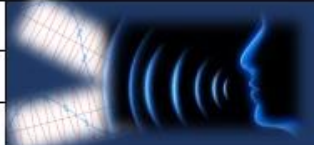
El **Gráfico 1**, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.



CUADRO 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

Sitio de muestreo	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
Punto 1	dBA										
10:58 a.m. 11:08 a.m.	28	29.2	46.2	48.0	51.0	52.6	55.2	54.4	58.3	57.5	46.8

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario diurno es de **63.6 dBA (10:58 a.m. a 11:08 a.m.)**, valor que está por encima de los **60dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 4.35 dBA.

DECLARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 y del calibrador acústico CAL200. Serie 18028

Calibration Certificate

Certificate Number 2020007671

Customer:

ITS Holding Services, S.A.
Urbanizacion Chanis
Via Principal Edificio J, Trest NO. 145
, 0843-01133, Panama

Model Number LxT1
Serial Number 0006207
Test Results Pass
Initial Condition As Manufactured
Description SoundTrack LxT Class 1
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.403

Procedure Number D0001.8384
Technician Kyle Holm
Calibration Date 13 Jul 2020
Calibration Due
Temperature 23.84 °C ± 0.25 °C
Humidity 50.2 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 85.84 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method

Tested with:

Larson Davis PRMLxT1, S/N 065112
PCB 377B02, S/N 321154
Larson Davis CAL200, S/N 9079
Larson Davis CAL291, S/N 0108

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards

Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



2020-7-13T14:18:12

Page 1 of 3

D0001.8406 Rev D

Certificate Number 2020007671

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 μ Pa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2007-10-09 reference number PTB-1.72-4034218.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2019-07-18	2020-07-18	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2019-07-22	2020-07-22	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-50.14	-52.44	-48.33	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.21	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.19	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.43	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Certificate Number 2020007671

Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted	40.50

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Kyle Holm

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2020-7-13T14:18:12



Page 3 of 3



D0001.8406 Rev D

Calibration Certificate

Certificate Number 2020007443

Customer:

ITS Holding Services,S.A.

Urbanizacion Chanis

Via Principal Edificio J. Trest NO. 145,0843-01133,Panama

Model Number CAL200

Serial Number 18028

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

Procedure Number D0001.8386

Technician Scott Montgomery

Calibration Date 8 Jul 2020

Calibration Due

Temperature 24 °C ± 0.3 °C

Humidity 34 %RH ± 3 %RH

Static Pressure 101.2 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
IEC 60942:2017 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	08/15/2019	08/15/2020	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	04/02/2020	04/02/2021	001051
Microphone Calibration System	03/03/2020	03/03/2021	005446
1/2" Preamplifier	09/17/2019	09/17/2020	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/06/2019	08/06/2020	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	12/06/2019	12/06/2020	006511
Pressure Transducer	10/18/2019	10/18/2020	007204

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

7/14/2020 1:47:23PM



Page 1 of 3

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D0001.8410 Rev B

Certificate Number 2020007443

Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
114	101.2	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass
94	101.2	94.01	93.80	94.20	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
114	101.2	1,000.21	990.00	1,010.00	0.20	Pass
94	101.2	1,000.23	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
114	101.2	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
94	101.2	0.50	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.0	0.02	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
101.3	101.3	0.00	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
92.0	92.0	-0.03	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
83.0	83.1	-0.07	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
74.0	74.1	-0.11	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
65.0	64.9	-0.16	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
101.3	101.3	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
92.0	92.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
83.0	83.1	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
74.0	74.1	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
65.0	64.9	-0.01	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

Certificate Number 202007443

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure

Tested at: 114 dB, 25 °C, 30 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.0	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
101.3	101.3	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
92.0	92.0	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
83.0	83.1	0.47	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
74.0	74.1	0.49	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
65.0	64.9	0.52	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Scott Montgomery

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

7/14/2020 1:47:25PM

Page 3 of 3

D0001.8410 Rev B

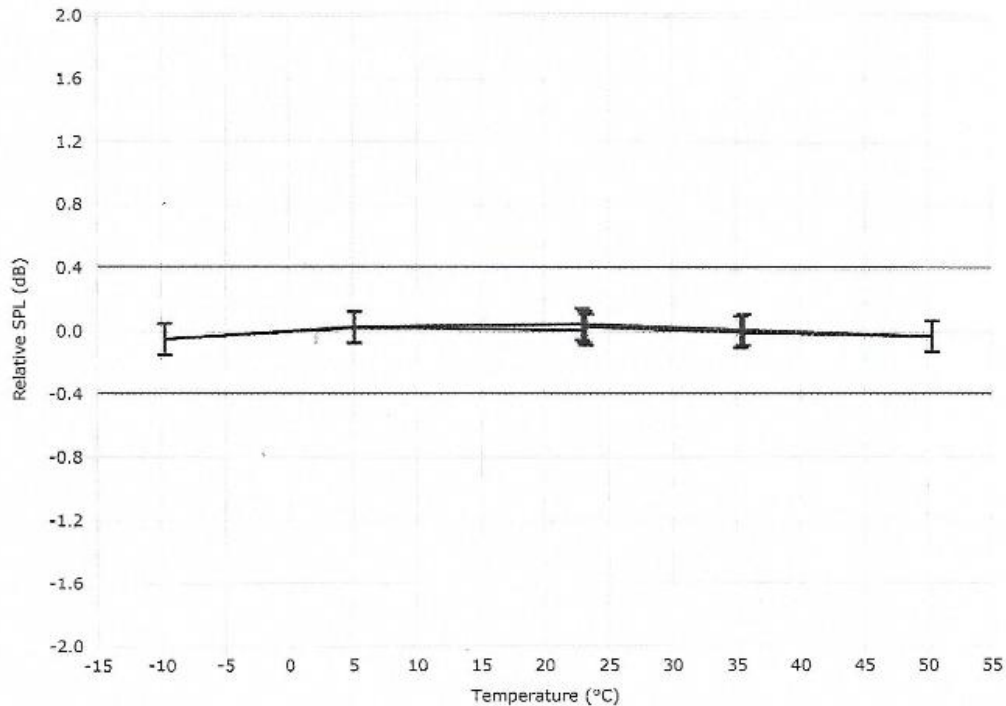


Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18028

Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature at 50% RH.
A 2559 Mic (SN: 2916) with a PRM901 Preamp (SN: 0176), station 9 was used to check the levels.

Test Date: 24 Apr 2020 12:18:38 PM



0.1dB expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL250w200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

Page 1 of 2

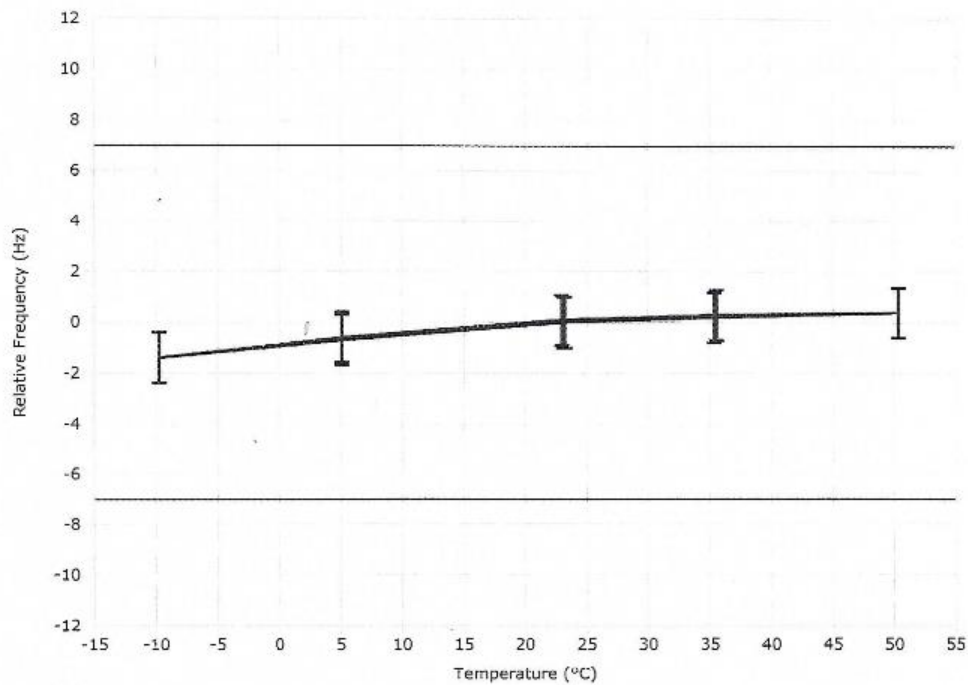


Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18028

Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature at 50% RH.
A 2559 Mic (SN: 2916) with a PRM901 Preamp (SN: 0176), station 9 was used to check the levels.

Test Date: 24 Apr 2020 12:18:38 PM



1.0 Hz expanded uncertainty at ~95% confidence level ($k=2$)

Sequence File: CAL250w200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

Page 2 of 2

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

ANEXO

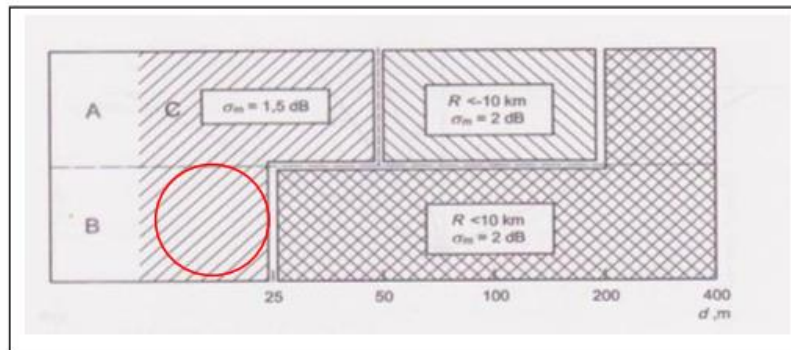
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1993-2:2007.

Debido al instrumento ¹	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre σ_1	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0\sigma_1$ dB

Donde:

X = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

Y = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2007 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m o más. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

Z= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

$$\sigma_1 = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_1 = 2.18 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_1 = \pm 4.35 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 1.489 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

¹ Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

	INFORME No.	INF 0010-00-10-21	
	FECHA: 6 DE MAYO 2021		
	RUIDO AMBIENTAL		

ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Google Earth.2021
Fecha de imagen: 12 de febrero de 2021

FIN DEL DOCUMENTO INF 010-00-10-21

6.7.2-Olores:

Ocasionalmente se perciben malos olores provenientes de las descargas de la estación de bombeo del Programa Saneamiento de Panamá en el sitio del proyecto.

6.8-Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

6.9-Identificación de los sitios propensos a Inundaciones:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

6.10- Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

7-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO:

Este capítulo presenta la información que permite conocer el estado actual del ambiente biológico en el área de estudio específico del proyecto, el cual servirá de base para identificar y valorizar los impactos directos e indirectos que el proyecto pueda generar. Esta evaluación incluye la verificación de la presencia de plantas y animales, así como también permite de manera general llevar a cabo un análisis de los tipos de hábitats existentes.

A través de recorridos en los terrenos, se logró obtener una caracterización general de la vegetación existente en la zona, así como también identificar los componentes de fauna asociada. Como parte de cada una de las secciones específicas desarrolladas para la descripción del ambiente biológico, a continuación, se indica en mayor detalle las mismas.

7.1 Características de la Flora.

Cómo se ha señalado previamente, este terreno forma parte de las terrazas del río Juan Díaz, que fueron intervenidas con motivo de la construcción de la carretera que va al puerto aguas abajo. De igual forma hacia el borde Norte de este terreno se encuentra la servidumbre Vial del Corredor Sur, donde se llevó a cabo la construcción de un gran puente de doble vía, como también adyacente a este terreno se encuentra una estación de bombeo de aguas residuales del proyecto saneamiento de Panamá, todas estas intervenciones provocaron unidades de cortes,

relleno y compactación del terreno donde se va a instalar este proyecto, por lo cual, no quedan remanentes de la vegetación que originalmente pudieron haber existido en este sitio tal como bosque de galería o formaciones de rastrojo secundario.

Se observa entonces que el terreno está cubierto por familias diversas, en algunos casos entremezcladas con malezas rastreras no leñosas, y arbustos y árboles dispersos que se alinean principalmente del talud del río.

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente):

En ausencia de arbustos o árboles que presenten diámetros mayores a 10 cm DAP, y por la dispersión y escasez de los mismos, no fue posible llevar a cabo inventario forestal de acuerdo con las regulaciones establecidas. En su defecto se ha complementado con fotografías ilustrativas del estado de la vegetación en el sitio.

7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1: 20,000.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

7.2 Características de la fauna:

Dado el notable impacto que ha tenido la actividad urbanística en el corregimiento de Juan Díaz hacia las llanuras aguas abajo del Corredor Sur, desde hace más de 20 años en los terrenos adyacentes a este río toda esta actividad en su conjunto, ha tenido un impacto significativo en la escasa presencia de animales silvestres, incluidos aquellos vinculados al ecosistema acuático, además del grado de contaminación de las aguas de este río, que limitan la calidad del cuerpo fluvial restringiendo la diversidad de especies. De hecho, durante los recorridos efectuados de la fase de diagnóstico ambiental para el presente estudio, fueron escasos los avistamientos de animales silvestres, huellas, egagrópilas o heces, restos de animales muertos, u otras evidencias similares. Se incluye a continuación, un listado de acuerdo con la estructura vigente

recomendada por UICN, que incluye los escasos individuos identificados en el sector y otras especies que pueden tener presencia en el sitio.

Cuadro N°1.

Listado de las especies de mamíferos, huellas u otro tipo de evidencias de su probable presencia en este sitio.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES	RN	ABUNDANCIA
Clase Mammalia					
Orden Quiróptera					
Familia Phyllostomidae					
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago	-	-	-	Común
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago nectarífero	-	-	-	Común
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero	-	-	-	Común
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago insectívoro	-	-	-	Común
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago Hematófago				Común
Orden Didelphimorpha					
Familia Didelphidae					
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigueya	-	-	-	Común
Orden Rodentia					
Familia Muridae					
<i>Mus musculus</i>	Ratón bodeguero	-	-	-	Común
<i>Orizomys albigularis</i>	Ratón arrocero	-	-	-	Común
Familia Sciuridae					
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	-	-	-	Común
Familia Dasypodidae					
<i>Dasypus novencictus</i>	Armadillo	-	-	-	Común

Nota: VU = Vulnerable, EN (en peligro) (Res. No. DM-0657-2016); I , II, III = Apéndices de CITES

Abundancia: C- común / R-raro en la zona.

Fuente: confeccionado por el equipo consultor.

Cuadro N° 2.

**Listado de las especies de aves que se encontraron en el área y que
pueden estar presentes en el sitio.**

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES	RN	ABUNDANCIA
CLASE AVES					
ORDEN CHARADRIIFORMES					
Familia Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero Sureño	LC	-	-	Común
ORDEN Familia Phalacrocoracidae	Cormorán	LC	-	-	Común
ORDEN CICONIIFORMES					
Familia Ardeidae					
<i>Ardea alba</i>	Garza Grande	LC	-	-	Común
ORDEN FALCONIFORMES					
Familia Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	LC	-	-	Común
Familia Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarillo	LC	II	-	Común
ORDEN COLUMBIFORMES					
Familia Columbidae					
<i>Columbina talpacotti</i>	Tortolita común	LC	-	-	Común
ORDEN CUCULIFORMES					
Familia Cuculidae					
<i>Crotophaga ani</i>	Talingo	LC	-	-	Común
ORDEN CAPRIMULGIFORMES					
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Capacho	LC	-	-	Raro
ORDEN PASSERIFORMES					
Familia Hirundinidae					
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	LC	-	-	Común
Familia Thraupidae					
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	LC	-	-	Común
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara Sangre Toro	LC	-	-	Común
<i>Sporophila americana</i>	Semillerito	LC	-	-	Común
Familia Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	LC	-	-	Común
<i>Sturnella magna</i>	Pastorero común	LC	-	-	Común
Familia Picidae					
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	LC	-	-	Común
Familia Tyrannidae					
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pechiamarillo	LC	-	-	Común
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	LC	-	-	Común
<i>Myiarchus panamensis</i>	Mosquero	LC	-	-	Común
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Mosquero	LC	-	-	Común

Nota: VU = Vulnerable, EN (en peligro) (Res. No. DM-0657-2016); I, II, III =

Apéndices de CITES; Abundancia: C- común / R-raro en la zona.

Fuente: elaborado por el equipo consultor.

-Herpetofauna (Anfibios y reptiles).

Durante las observaciones realizadas en el área del proyecto, no se observaron especímenes de anfibios y reptiles que mantengan situación de conservación especial. Las especies señaladas en este apartado para el proyecto en mención, responden a revisión bibliográfica de otros trabajos efectuados para la zona en donde se indica que algunas especies de cocodrilos pueden avistarse muy ocasionalmente, no obstante se reitera que como parte del trabajo de campo efectuado para recopilar la información para el presente Estudio de Impacto Ambiental, no fueron avistados estos ejemplares en los predios del proyecto, ni sitios de anidación de estos tampoco.

Las especies registradas en este sector corresponden a especies comunes y poco exigentes en cuestión de hábitat, pues es notable que los hábitats que se muestran en estos sectores, sufren constantemente transformaciones en cuanto a su calidad, por actividades constantes tales como el urbanismo.

Cuadro N° 3.

Listado de las especies de anfibios y reptiles que pudieran tener presencia en el sitio del proyecto.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES	RN	ABUNDANCIA
CLASE REPTILIA					
Familia Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	-	II	-	Común
<i>Familia Dactyloidea</i>					
<i>Familia Boidae</i>	Boa		II		Común
<i>Anolis auratus</i>	Lagartija	-	-	-	Común
<i>Anolis sp.</i>	Lagartija	-	-		Común
<i>Familia Crocolidaedae</i>	Cocodrilo ojigordo		II		Común
<i>Familia Teiidae</i>					
<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	-	-	-	Común
<i>Familia Corytophanidae</i>		-	-		
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Moracho	-	-	-	Común
<i>Familia Gymnophthalmidae</i>					
<i>Familia Gekkonidae</i>		-	-	-	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekko	-	-	--	Común
<i>Gonatodes albogularis</i>	Gekko cabecinaranja	-	-		Común

<i>Orden Testudinidae</i>		-	-	-	
<i>Familia Kinosternidae</i>		-	-	-	
<i>Kinosternon scorpiodes</i>	Galápagos	-	--	--	Común
CLASE AMPHIBIA					
Orden Anura					
Familia Bufonidae					
<i>Chaunus marinus</i>	Sapo común	LC	-	-	Común
FAMILIA HYLIDAE					
<i>Dendrosophus microcephalus</i>	Rana cri- cri	LC	-	-	Común
<i>Scinax sp.</i>	Rana arbórea	-	-	-	Común
FAMILIA LEIUPERIDAE					
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	LC	-	-	Común

Nota: VU = Vulnerable, EN (en peligro) (Res. No. DM-0657-2016) ; I , II, III = Apéndices de CITES;

Abundancia: C- común / R-raro en la zona.

Fuente: elaborado por el equipo consultor.

-Fauna Acuática (Peces y Macroinvertebrados):

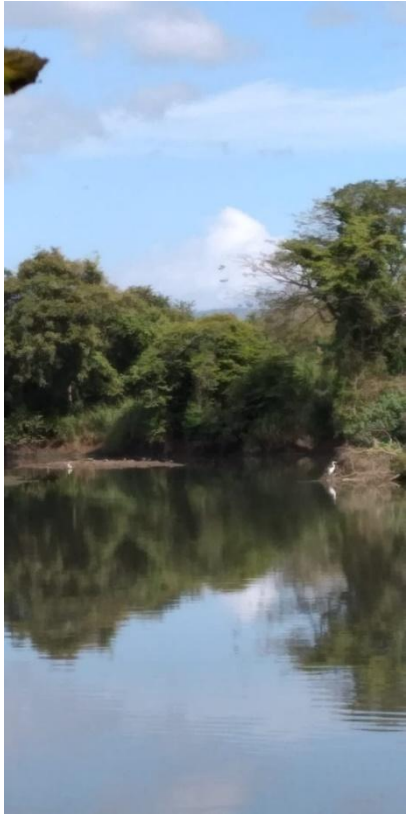
Para el caso de la fauna de organismos vertebrados acuáticos se pudo determinar mediante observaciones realizadas en el sector, y consultas bibliográficas sobre estudios realizados anteriormente en la zona, que se observaron escasos ejemplares de especies de las familias Characidae, Poeciliidae , Erythrinidae, Pimelodidae, Cichlidae, entre otras.

En relación con la fauna de macroinvertebrados acuáticos se pueden encontrar ciertas especies de insectos entre los que destacan Gerridos (insectos patinadores), Coleópteros, Hemípteros, Efemerópteros y Odonatos. Además, se pueden apreciar especies tales como el de cangrejo de agua dulce perteneciente a la familia Pseudothelphusidae y especies de camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*.

Registros fotográficos de los avistamientos de fauna en el lugar:



<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
-------------------------	-----------



<i>Ardea alba</i>	Garza Grande
-------------------	--------------



Posible agujero de <i>Dasypus novencictus</i>	Armadillo
---	-----------

7.2.1 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

7.3 Ecosistemas Frágiles.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8-DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO:

Para el desarrollo de este capítulo, se han utilizado los datos del censo de población y vivienda llevado a cabo en mayo de 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República. Son datos generales del corregimiento; igualmente, se recoge la data obtenida en campo, donde la comunidad objeto de estudio expone sus expectativas y la percepción social, económica y ambiental del proyecto.

El corregimiento de Juan Díaz de acuerdo a datos del último Censo cuenta con una población de 100,636 habitantes en una superficie de 35.6 km², es un corregimiento del distrito de Panamá, ubicado en la zona sur-este del área metropolitana de la ciudad de Panamá. Colinda con los corregimientos de Parque Lefevre, Río Abajo, Pedregal, Las Mañanitas, Tocumen y Pacora; así como con el distrito de San Miguelito y el Golfo de Panamá.

Este corregimiento es el más poblado de la ciudad capital. Además, es uno de los centros de producción manufacturera de la ciudad, encontrándose aquí procesadoras de alimentos, maderas, papel, textiles y otras ramas. Pese a la gran cantidad de industrias, sus habitantes han tenido siempre en cuenta la conservación del medio ambiente, razón por la que pueden encontrarse también numerosos parques y áreas verdes.

Las principales actividades económicas en esta parte del distrito de Panamá, corregimiento de Juan Díaz en donde se ubicará el proyecto, es el desarrollo de proyectos residenciales en el exclusivo complejo residencial Santa María, o en el distrito financiero en donde convergen múltiples oficinas de diversas empresa tanto nacionales como extranjeras, adicionalmente se encuentra el puerto de Juan Díaz, en donde se llevan a cabo las actividades típicas de cabotaje, y desembarque de productos del mar sobre todo para el Archipiélago de Las Perlas, así como empresas areneras, entre otras.

8.1- Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

Hacia el Oeste del sitio del proyecto, teniendo la carretera al puerto de Juan Díaz de por medio, se ubica el sector de residencias de Santa María, y la Estación de Bombeo del Saneamiento de Panamá.

8.2- Características de la población (nivel cultural y educativo)

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8.2.1-Índices demográficos, sociales y económicos:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8.2.2-Índice de mortalidad y morbilidad:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8.2.3- Índice de ocupación laboral o referente de calidad de vida:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8.2.4-Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

8.3-Percepción local sobre el proyecto obra o actividad a través del (Plan de Participación ciudadana):

El componente de consulta ciudadana para este estudio de impacto ambiental se dirigió a los vecinos más cercanos del proyecto, así como también a los actores claves del corregimiento de Juan Díaz, autoridades y a entes como el Comité de Cuencas, por considerarlos a todos actores interesados en el desarrollo de este proyecto. De estos grupos se obtuvo una importante data a favor del proyecto por considerarlo de interés para el saneamiento del río Juan Díaz, y su entorno, además por representar una eficaz medida de mitigación a la grave problemática de la mala disposición de la basura en la ciudad capital.

El procedimiento aplicado para la consulta ciudadana se fundamentó en el cumplimiento de la norma preestablecida en el Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009, de igual forma se aplica el Decreto Ejecutivo No 155 de agosto 2011, y la modificación introducida mediante el Decreto Ejecutivo No 975 de agosto de 2012, mismos que modifican algunos procedimientos de consulta en la etapa de evaluación de los estudios de impacto ambiental.

Por motivo de la pandemia del virus Covid 19 la consulta ciudadana se realizó respetando todas las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud, que incluyen distanciamiento, uso de mascarillas y en los casos que los encuestados no quisieron firmar el formulario de encuesta se respetó su decisión. Tanto el equipo consultor del EsIA como la promotora del proyecto se esforzaron por la aplicación de

estas encuestas como una alternativa viable y eficaz para conocer la percepción de la comunidad más próxima del proyecto. En algunos casos como el programa de Saneamiento de Panamá se envió la comunicación por escrito hacia sus oficinas, así como al Comité de Cuencas a quienes se les solicitó una reunión para ponerlos en conocimiento del proyecto.

-Procedimiento seguido para la aplicación de las encuestas:

- Observación de campo
- Recorrido por el sector cercano o vecino al sitio del proyecto.
- Breve explicación del Proyecto y posterior aplicación de encuestas en el área antes mencionada.
- Recopilación de información
- Procesamiento y análisis de data

-Objetivos

- Conocer las condiciones socio ambientales de la comunidad objeto de estudio.
- Recoger información sobre la percepción de la comunidad respecto al proyecto.
- Señalar los impactos positivos y/o negativos del proyecto.
- Conocer los señalamientos locales de los probables impactos positivos o negativos del proyecto.

El resumen general de las encuestas indica una aceptación mayoritaria al desenvolvimiento del proyecto. Para constancia de la aplicación de dicho instrumento, se incluyen en los Anexos los formatos de las encuestas originales.

El resultado estadístico de la aplicación de dicha encuesta se presenta en la siguiente página.

**RESULTADOS DE LA CONSULTA CIUDADANA
ASOCIACIÓN MAREA VERDE
PROYECTO INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

Durante el primer trimestre del 2021 se llevó a cabo el proceso de consulta ciudadana para el Proyecto que se ejecutará en la cuenca baja del río Juan Díaz por parte de la Asociación Marea Verde. Se aplicaron un total de 30 encuestas a personas de ambos sexos, todos mayores de edad, residentes del corregimiento de Juan Díaz, obteniéndose los resultados que a continuación detallamos.

P1. Componente por sexo de los encuestados

De las 30 encuestas aplicadas un total de 15 (50%) fueron del sexo femenino y el (50 %) corresponden al sexo masculino

**Gráfica N° 1
Sexo de los encuestados**



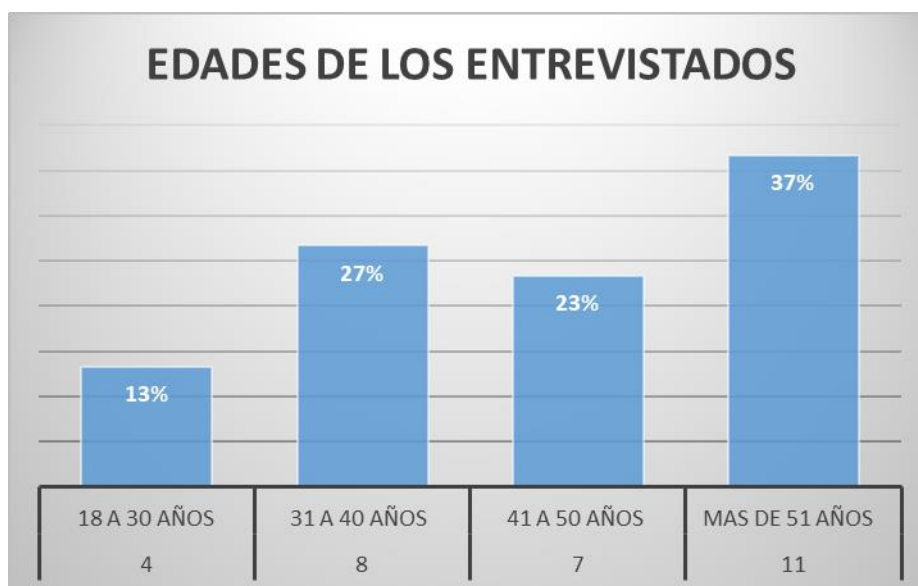
P2. Por ocupación

De los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas podemos considerar que hay una multiplicidad de ocupaciones, entre las que se pueden mencionar abogados, arquitectos, maestras, administradoras del hogar, recicladores, gerentes, ayudantes generales entre otros.

P3. Por rango de edad

Los rangos definidos se encontraban entre 18 a 30 años; 31 a 40 años; 41 a 50 años y mayores de 51 años.

Gráfica N° 2
Edad de los encuestados.



En relación con esta interrogante el 13% de los encuestados indicaron que sus edades estaban comprendidas entre los 18-30 años; seguido por un 27% que indicó que sus edades estaban en rangos entre los 31– 40, el 23% indicó que su rango de edad era de 41- 50 y un 37%, mayores de 51 años.

P4. Tiempo de residir en el sector

Los rangos definidos fueron de 0 a 3 años; 4 a 6 años; 7 a 10 años; más de 10 años

Gráfica N° 3
Años de residir en el lugar



El 27% de los encuestados que tiene entre de 0-3 años de residir en el lugar

El 33% de los encuestados indicó que tiene entre 4- 6 años de residir en el lugar

El 23% de los encuestados indicó que tiene entre 7-10 años de residir en el lugar

El 17% de los encuestados indicó que tiene más de 11 años de residir en el lugar

P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en el área?

Para el tema relacionado con este ítem se obtuvo las siguientes respuestas:

- Mucha basura
- Malos olores
- Polvo
- Basura en los ríos
- Destrucción del manglar
- Contaminación del aire

P6. ¿Conoce usted el corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, Provincia de Panamá?

Todos los encuestados respondieron que sí conocen el lugar.

P7. Tiene usted conocimiento de la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz?

De las 30 personas encuestadas el 100% respondió que sí conocían el proyecto.

P8. En caso afirmativo, qué les parece la idea:

De las 30 personas que respondieron que sí tienen conocimiento del proyecto, a todas les parece buena la idea.

P9. ¿Qué afectaciones cree usted que puede causar el desarrollo del proyecto en este sitio?

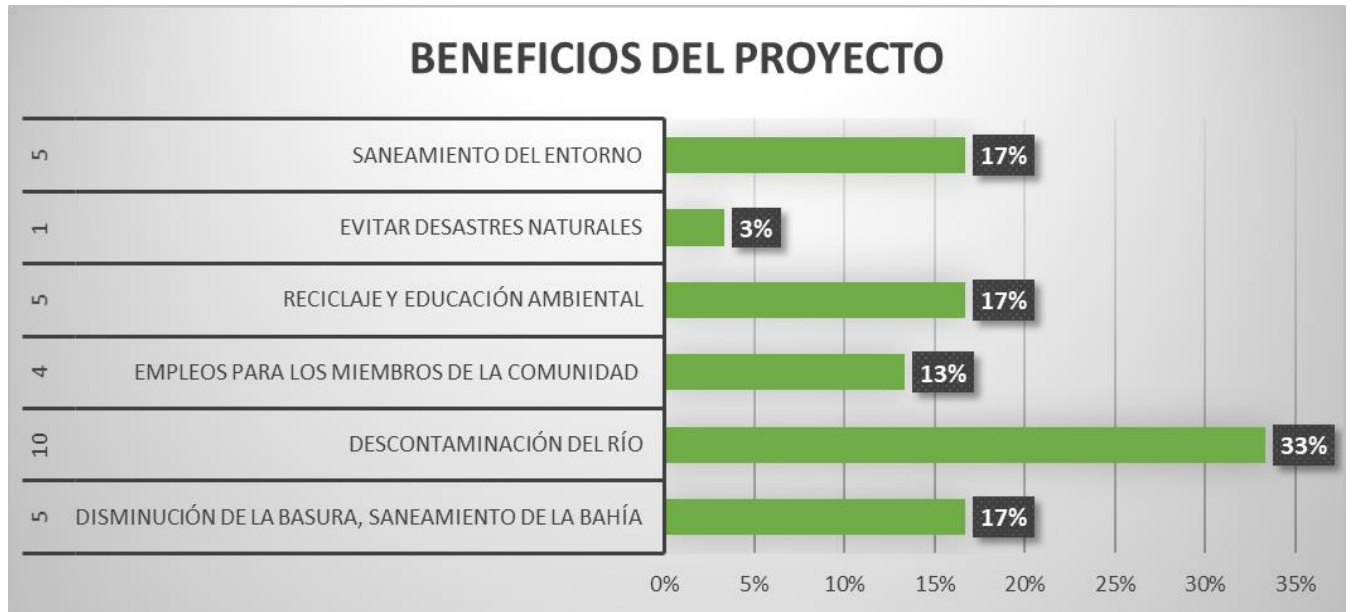
En base a esta interrogante la mayoría de los encuestados señalaron que no sienten que habrá afectaciones a causa de este innovador Proyecto.

P10. ¿Qué beneficios espera usted del desarrollo de este proyecto?

Los encuestados indicaron el siguiente:

- Disminución de la basura, saneamiento de la bahía.
- Empleos para los miembros de la comunidad que lo necesiten.
- Descontaminación del río
- Reciclaje y educación ambiental.
- Evitar desastres naturales.
- Saneamiento del entorno.

Gráfica N° 4
BENEFICIOS DEL PROYECTO.



P11. Desea agregar algún otro comentario?

- Excelente iniciativa
- Que inicie el Proyecto pronto.
- Que se mejore nuestra imagen a nivel internacional por la disminución de residuos.
- Mejorará la concienciación ambiental sobre la mala disposición de los residuos.
- Es un proyecto muy beneficioso para la comunidad.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PROCESO DE CONSULTAS CIUDADANA.



Reunión en la Junta Comunal de Juan Díaz para presentarles el proyecto. HR Imelda Sucre en compañía de su asesor atendieron al equipo de Marea Verde y la consultora del proyecto.



Reunión con la Administradora de la agencia de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) ubicada en el Puerto de Juan Díaz.



Aplicación de encuesta en la estación de la Policía Nacional en Santa María (vecino cercano del proyecto).



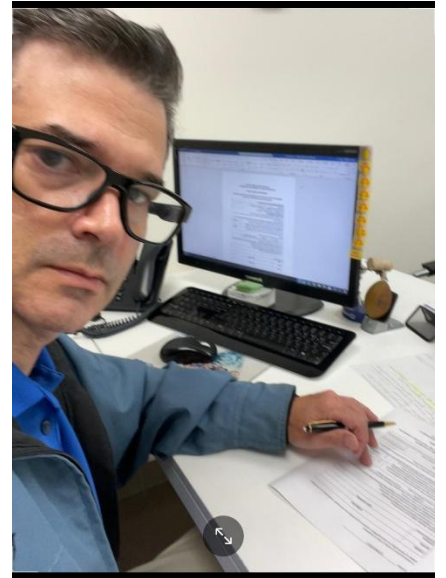
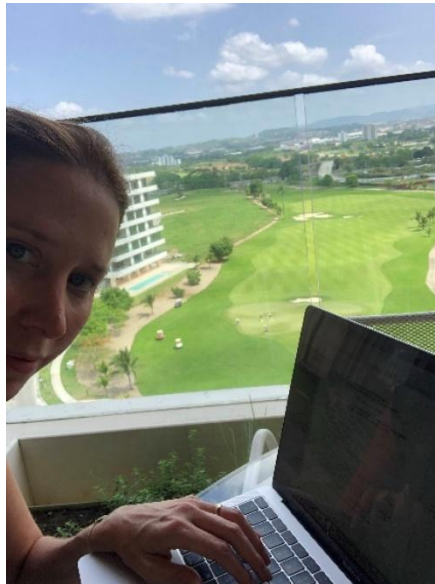
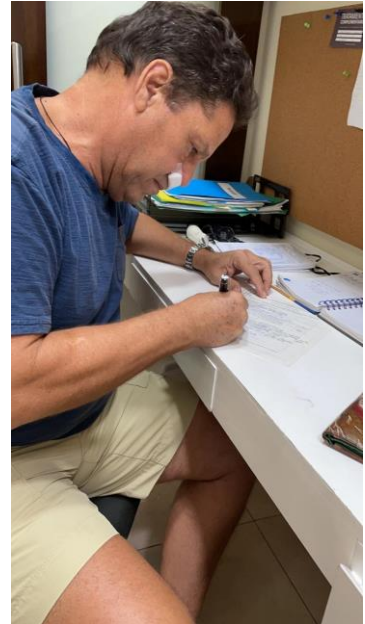
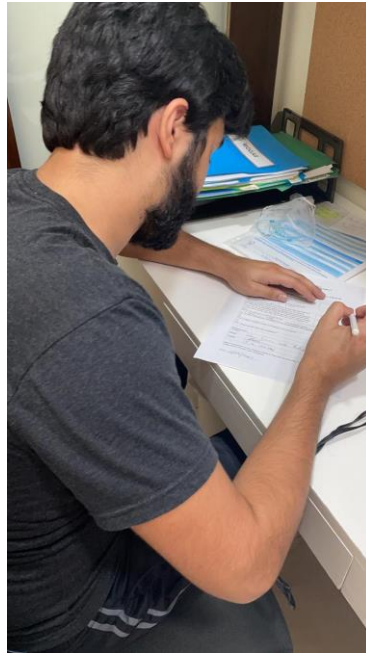
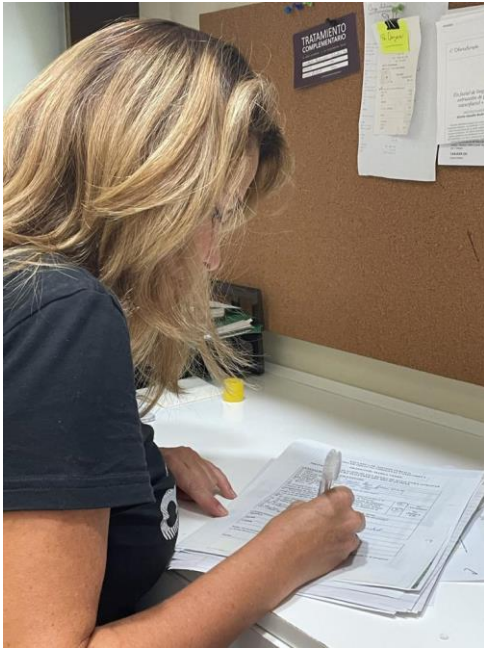
Gira al futuro sitio de ubicación de la rueda de agua en el río Juan Díaz, para la instalación temporal del BoB para la captura de datos en el mes de diciembre de 2020 con funcionarios de MIAMBIENTE, y representantes de Santa María como del equipo desarrollador del proyecto.



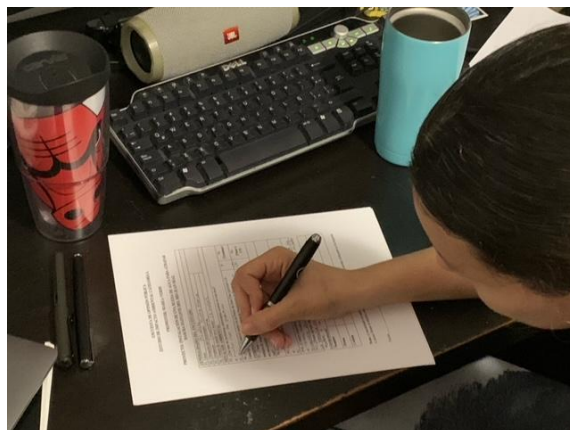
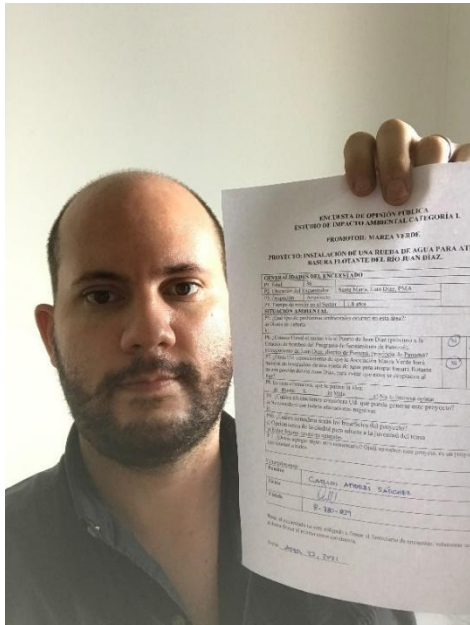
Giras y aplicación de encuestas a moradores de asentamiento informal ubicado en el Puerto de Juan Díaz y otros usuarios del Puerto.



Consulta a estación del Servicio Nacional Aeronaval (SENAN) en el Puerto de Juan Díaz.

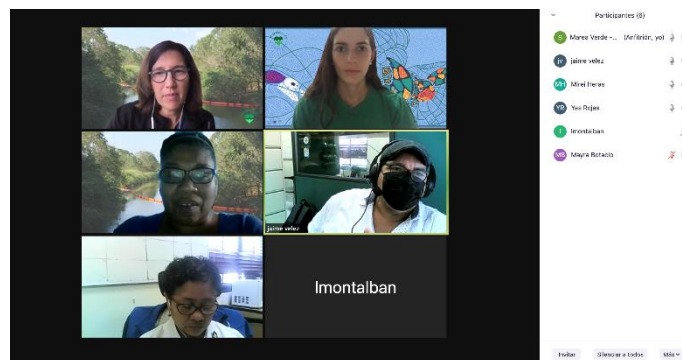
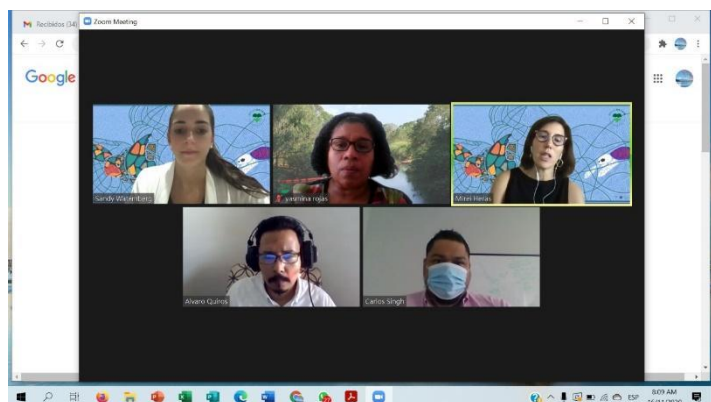


Aplicación de encuestas a residentes de Santa María. Residentes más cercanos del proyecto





Visita a la AMP con la participación de usuarios del Puerto de Juan Díaz para explicarles el proyecto.



Reuniones virtuales durante la cuarentena total con directivos del programa de Saneamiento de Panamá, cuya estación de bombeo es vecina del proyecto y con el MINSA.

Coordinaciones previas para la realización del proyecto dirigidas a diferentes entidades:



Panamá, 18 de noviembre del 2020

Ingeniero
Marcos Salabarría
Director Regional de Panamá Metro
Ministerio de Ambiente de Panamá

Estimado Ingeniero Salabarría:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal. Le escribimos en seguimiento a la carta enviada al Ministro Concepción el pasado 13 de noviembre, y a la visita realizada esta mañana junto a los técnicos de la Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente, la Ing. Gladys Villarreal y el Ing. Roberto Galán.

Es nuestro interés instalar la barrera flotante B.o.B (Barrera o Basura) en el río Juan Díaz de manera provisional por un período no mayor a 4 semanas con el fin de cuantificar la basura que baja por el río, aprovechando las últimas semanas de lluvia de este año. Esta información nos es necesaria para asegurarnos que este sitio reúne las condiciones para realizar la inversión en una máquina que recoge basura de manera constante y automática del río (ver foto concepto adjunta).

En este sentido, acudimos a Ud. para solicitar su autorización para la instalación de la barrera B.o.B. en las siguientes coordenadas: 671185 mE y 998499 mN. Como es de carácter temporal, proponemos amarrar la barrera a un muerto en la ribera oeste del río y de un árbol ya identificado del lado este del río (ver foto aérea del sitio adjunto). Esta instalación temporal se haría en coordinación con los dueños del predio.

Agradecemos de antemano la atención y apoyo a nuestra solicitud. Sin otro particular, quedamos de Ud.

Atentamente,

Sandy Watemberg
Coordinadora de Proyectos

2020 NOV 18 3:55PM

MIN. DE AMBIENTE

DRPH.

info@mareaverdepanama.org

www.mareaverdepanama.org

16 de diciembre de 2020

Sr. Santiago Guerrero Pimiento
Presidente
Comité de Cuenca del Río Juan Díaz, y
Director de la Región Panamá Norte
Ministerio de Ambiente
E. S. M.

Respetado señor Guerrero:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal. Marca Verde es una asociación sin fines de lucro que desde 2017 toma acción y crea conciencia, a través de proyectos piloto, en cómo mitigar la contaminación por desechos sólidos en los ríos y costas de Panamá. Dentro de nuestros proyectos, ejecutamos el piloto B.o.B (Barrera o Basura) el cual tuvimos en operación por un año y medio cerca de la desembocadura del río Matías Hernández, logrando captar más de 100 toneladas de basura flotante. De la misma manera, trabajamos con las comunidades aledañas a la cuenca para identificar los principales retos y trabajar en conjunto para disminuir los desechos que llegan al río.

Actualmente, nos encontramos evaluando sitios para ejecutar el proyecto financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, el cual consiste de tres componentes: un sistema que captura basura del río, investigación biofísica, socioeconómica y de inteligencia artificial, y trabajo con comunidades. Adjunto encontrará una carta de aval de la Iniciativa de Océanos de Benioff.

En el río Juan Díaz evaluamos un sitio cercano a la Estación de Bombeo Juan Díaz que coordina el Programa de Saneamiento de Panamá. Una de las incertidumbres es cuánto basura aporta el río Juan Díaz, razón por la cual hemos gestionado una viabilidad hídrica por parte del Ministerio de Ambiente (ver adjunto), para instalar la barrera B.o.B como prueba piloto por unas semanas hasta que termine la época de lluvia. Esta información será determinante para la viabilidad del proyecto antes mencionado en este lugar.

Nos gustaría tener la oportunidad de presentarles el proyecto y explorar ideas de trabajo en conjunto, por lo que solicitamos una reunión. Esperamos contar con el Comité Cuenca como aliados de esta iniciativa que redundará en beneficio del ambiente, la salud, la fauna y los habitantes de la cuenca del río Juan Díaz. Estamos seguros que trabajando juntos lograremos hacer un impacto positivo en nuestro país relacionado al tema de la basura en nuestros ríos y costas. Para cualquier consulta o información adicional pueden contactarnos a sandy@marcaverdepanama.org.

Sin otro particular, y agradeciendo su tiempo, quedamos de Ud.

Atentamente,



Sandy Watemberg
Coordinadora de Proyectos

MINISTERIO DE
AMBIENTE
RECIBIDO
Por: 
FECHA: 7/5/2021 HORA: 10:25 H. AM
DIRECCIÓN REGIONAL PANAMA NORTE

Santiago Guerrero Pimienta
Presidente, Comité de la Cuenca Juan Díaz
Director regional de Miambiente en Panamá Norte
Ciudad de Panamá, Panamá

20 de Noviembre de 2020

Estimado Señor Guerrero Pimienta:
De nuestras consideraciones.



Por medio de esta carta deseo ratificar el apoyo que Benioff Ocean Initiative de la Universidad de California Santa Barbara brinda a Marea Verde por su proyecto de atender el problema de desechos plásticos en el río Juan Díaz. Para la Clean Currents Coalition -el programa global que Benioff Ocean Initiative maneja para reducir la cantidad de plásticos que contaminan nuestros ríos y océanos- es un honor contar con el liderazgo y experiencia de Marea Verde, lo que fortalece nuestro programa. Estamos seguros de que su trabajo en Panamá traerá grandes beneficios para sus ecosistemas únicos y valiosos.

El proyecto de Marea Verde traerá grandes beneficios a la cuenca Juan Díaz:

1. **Cuidado y Manejo Ambiental:** Marea Verde evitará que plásticos y otros desechos sólidos que son transportados al río Juan Díaz por lluvias, viento y otros, lleguen a afectar sus ecosistemas acuáticos y manglares, causando daños a la vida silvestre que depende de estos ecosistemas. Así se prevendrá el daño que estos desechos causan al llegar al océano donde afectan, e incluso causan la muerte, a la vida marina a través de estrangulamiento e ingesta. Se estima que para el 2050 habría más plástico que peces en el océano, queremos trabajar para impedir que esto sea una realidad.
2. **Innovación tecnológica:** Marea Verde implementará una probada solución al problema de desechos plásticos en Panamá al usar la "Rueda de Basura". Esta tecnología que ha tenido amplio éxito en Baltimore, Estados Unidos usa 100% energías renovables para capturar y remover hasta 90% de la basura en el río. Esta sería la primera rueda de basura en implementarse fuera de los Estados Unidos y marcaría el inicio de una futura expansión, un hito memorable en la lucha global contra la basura plástica.
3. **Generación de datos:** Marea Verde traerá consigo un equipo de científicos y expertos para estudiar el río Juan Díaz y sus comunidades aledañas. Los datos que se generen servirán para informar y apoyar campañas de información y educación, así como también brindarán información valiosa a tomadores de decisiones y autoridades locales para tomar acciones en pro de mejorar las condiciones del río y las prácticas de manejo de residuos en la ciudad.
4. **Empoderamiento comunitario:** Marea Verde reunirá a miembros de la comunidad a través de eventos virtuales y en persona, promoviendo un sentido de pertenencia y empoderamiento de la restauración del río Juan Díaz.

Creemos fuertemente en la importancia crítica de este proyecto, no solo para las comunidades humanas y silvestres cercanas al río Juan Díaz, sino también para la salud de nuestro planeta que depende de fuentes de agua limpia y ecosistemas prósperos. Esperamos poder aliarlos con ustedes para apoyar a Marea Verde en este proyecto innovador e invaluable.

Saludos Cordiales,

Molly Morse

Molly Morse
Científica de Proyecto y Líder de Clean Currents Coalition
Benioff Ocean Initiative

MINISTERIO DE
AMBIENTE

RECIBIDO

Por:

FECHA:

HORA:

DIRECCIÓN REGIONAL PANAMA NORTE

BENIOFF OCEAN INITIATIVE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA SANTA BARBARA
MARINE SCIENCE INSTITUTE

Ingeniero

Rafael Díaz

Coordinador General

Programa Saneamiento de Panamá

E. S. D.

Respetado ingeniero Díaz:

Marea Verde es una asociación sin fines de lucro que desde 2017 toma acción y crea conciencia, a través de proyectos piloto, en cómo mitigar la contaminación por desechos sólidos en los ríos y costas de Panamá. Actualmente estamos adelantando un proyecto financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, que consiste de tres componentes: un sistema que captura basura del río, investigación biofísica, socioeconómica y de inteligencia artificial, y trabajo con comunidades.

Estamos evaluando los sitios más apropiados para instalar un dispositivo en el río Juan Díaz. Uno de los puntos que evaluamos está cercano a la Estación de Bombeo Juan Díaz que coordina el PSP. Una vez instalado el dispositivo en el agua, será la base para la recolección de información científica sobre fluctuación del nivel del agua y variables físicas; identificación de las fuentes y sumideros de basura en sitios cercanos al río y lechos de ríos; categorización de micro plásticos en agua y sedimentos; cambios de comportamiento y conciencia sobre la generación y eliminación de residuos; y la formulación de políticas de residuos. Los datos generados serán monitoreados y publicados por nuestros investigadores asociados para el beneficio del país y sus habitantes.

Conscientes del importante rol que juega el Programa Saneamiento de Panamá en los ríos de Panamá y en particular en el Juan Díaz, deseamos solicitarle la participación y apoyo del Programa a nuestro proyecto. Igualmente, deseamos establecer las coordinaciones necesarias para la formalización de un acuerdo de cooperación y entendimiento, facilitar la colaboración entre el Programa Saneamiento de Panamá y Asociación Marca Verde, e impulsar el logro de las metas y objetivos comunes.

Por lo antes mencionado, en esta etapa inicial de evaluación de nuestro proyecto, y de estar dentro de sus posibilidades, le solicitamos la colaboración en los siguientes aspectos en aras de lograr la implementación del mismo:

- Instalación provisional - tenemos el interés de aprovechar las últimas semanas de esta época lluviosa para recabar la mayor cantidad de información sobre el comportamiento del río y la cantidad de basura que es transportada a través de él, por lo que nos interesa instalar de manera provisional, por unas 2-3 semanas unas cámaras, y una barrera flotante que atrape la basura que viaja por el RJD.
- Apoyo en la medida de lo posible con la seguridad y vigilancia de equipos e instrumentos que se instalarán en el río.

info@mareaverdepanama.org

PROGRAMA SANEAMIENTO DE PANÁ

Fecha: 19/11/2020

Firma: *[Firma]*

CORRESPONDENCIA

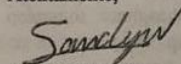
www.mareaverdepanama.org

Consideramos que nuestro proyecto puede aportar con investigación al servicio del desarrollo sostenible del país y la creación de mecanismos efectivos de participación de las comunidades, que nos lleven a todos a apreciar la importancia de contar con ríos libres de contaminación por desechos plásticos y asociado a uno de los Programas de mayor impacto sobre la salud de la gente y del ambiente.

Adjunto a la presente encontrará una foto concepto que describe el dispositivo a instalar en el río. Esperamos poder contar con la Unidad Coordinadora del Programa Saneamiento de Panamá como aliados de esta iniciativa. Para cualquier consulta o información adicional pueden contactarnos a sandy@mareaverdepanama.org.

Sin otro particular, y agradeciendo su tiempo, quedamos a disposición para las coordinaciones necesarias en apoyo a este proyecto.

Atentamente,



Sandy Watemberg

Coordinadora de Proyectos

c.c. Ingeniero Carlos Singh, gerente de la Sección de Operación y Mantenimiento -PSP.



26 de noviembre de 2020

Ingeniero
Noriel Araúz
Administrador
Autoridad Marítima de Panamá
E. S. D.

Respetado Ing. Araúz:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal. Marea Verde es una asociación sin fines de lucro que desde 2017 toma acción y crea conciencia, a través de proyectos piloto, en cómo mitigar la contaminación por desechos sólidos en los ríos y costas de Panamá. Dentro de nuestros proyectos, ejecutamos el piloto B.o.B (Barrera o Basura) el cual tuvimos en operación por un año y medio cerca de la desembocadura del río Matías Hernández, logrando captar más de 100 toneladas de basura flotante.

El martes 24 de noviembre sostuvimos una reunión con la Ing. Yahel Hubbard de Ruiz, a quien le informamos y solicitamos apoyo para un piloto que nos gustaría realizar en el río Juan Díaz.

El piloto es parte de la debida diligencia que hacemos en el proceso de evaluación de sitios para ejecutar un proyecto financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, que consiste de tres componentes: un sistema que captura basura del río, investigación biofísica, socioeconómica y de inteligencia artificial, y trabajo con comunidades.

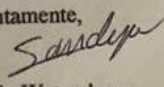
En el río Juan Díaz evaluamos un sitio cercano a la Estación de Bombeo Juan Díaz que coordina el Programa de Saneamiento de Panamá (ver mapa con ubicación adjunta). Nos interesa evidenciar la cantidad y tipo de basura que baja por este río, razón por la cual hemos gestionado una viabilidad hídrica por parte del Ministerio de Ambiente (ver adjunto), para instalar la barrera B.o.B como prueba piloto por unas 4 semanas hasta que termine la época de lluvia. Esta información aportará elementos de decisión sobre la viabilidad de este punto para ubicar el dispositivo de captura de basura.

Por lo anterior, y conscientes del importante rol que juega la Autoridad Marítima de Panamá, consideramos importante informarles de esta iniciativa y a la vez solicitarles su apoyo. Para la instalación de nuestra barrera flotante B.o.B. necesitamos definir si es posible utilizar un transporte acuático tipo panga o bacha que nos permita halar la barrera de un lado de la ribera del río al otro durante la marea alta, ya que por tierra se dificulta el acceso. La lic. Yahel amablemente nos facilitó contacto con usuarios que puedan ayudarnos a definir esta logística, si hubiera una sugerencia adicional agradecemos nos lo indiquen.

Esperamos contar con la Autoridad Marítima de Panamá como aliados de esta iniciativa que redundará en beneficio del ambiente, la fauna y los habitantes de la cuenca del río Juan Díaz. Estamos seguros que trabajando juntos lograremos hacer un impacto positivo en nuestro país relacionado al tema de la basura en nuestros ríos y costas. Para cualquier consulta o información adicional pueden contactarnos a sandy@mareaverdepanama.org.

Sin otro particular, y agradeciendo su tiempo, quedamos a disposición para las coordinaciones necesarias en apoyo a este proyecto.

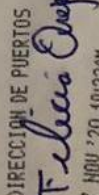
Atentamente,


Sandy Watemberg
Coordinadora de Proyectos

C.C Flor Pitty, Jefa del Departamento de Operaciones Portuarias

Jonathan Guerini, Jefe de Operaciones Portuarias de Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas
info@mareaverdepanama.org

www.mareaverdepanama.org

DIRECCIÓN DE PUERTOS

27 NOV '20 10:22AM

Panamá, 18 de noviembre de 2020

DSH-763-2020

Licenciada

MIREI ENDARA DE HERAS

Directora Presidente

MAREA VERDE

E. S. D.

Estimada Licenciada Endara:

Me complace dirigirme a usted, en ocasión de dar respuesta a su nota con fecha de 13 de noviembre de 2020, relativa a la exploración de instalar una barrera de basura flotante de carácter temporal en el cruce entre el río Juan Díaz y el Corredor Sur, con el propósito de recabar información de la cantidad de basura que es transportada por el río Juan Díaz, por un período de dos (2) meses a partir de la fecha.

Como resultado de la inspección de campo realizada el día 18 de noviembre de 2020, al área del proyecto adjuntamos la **Viabilidad Hídrica para la instalación temporal de la barrera de basura flotante**".

Atentamente,



ING. JOSÉ VICTORIA

Director Nacional



JV/VG/rg/gv

SANTA MARÍA

P A N A M Á

Panamá, 20 de noviembre del 2020
GEN-DIR-FFD-3010

A quien concierne:

Por medio de la presente informamos que la Fundación Marea Verde, asociación sin fines de lucro, tiene nuestra autorización para limpiar el acceso al río Juan Díaz desde nuestro predio, y para colocar un muerto que sirva de anclaje para la instalación temporal de su barrera flotante, y así poder recabar información sobre el volumen y características de la basura que baja por este río.

Sin otro particular,

Atentamente,

IDEAL LIVING CORP.



Fernando Duque
Director General

Teléfono: +507 340.9300
Ideal Living Corp. Ciudad de Panamá
P.O. Box 0834-02142, Panamá 9A
Republic of Panama

www.santamariapanama.com

16 de diciembre de 2020

Licenciado

Elvis Bosques

Subdirector General de Salud Ambiental

Ministerio de Salud

E. S. M.

Respetado Lcdo. Bosques:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal. Marea Verde es una asociación sin fines de lucro que desde 2017 toma acción y crea conciencia, a través de proyectos piloto, en cómo mitigar la contaminación por desechos sólidos en los ríos y costas de Panamá. Dentro de nuestros proyectos, ejecutamos el piloto B.o.B (Barrera o Basura) el cual tuvimos en operación por un año y medio cerca de la desembocadura del río Matías Hernández, logrando captar más de 100 toneladas de basura flotante.

El lunes 7 de diciembre sostuvimos una reunión con la Lcda. Mayra Botacio y el Lcdo. Jaime Vélez, a quienes les informamos y solicitamos apoyo para un proyecto financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, el cual queremos realizar en los primeros meses del próximo año en el río Juan Díaz. Esta reunión fue seguida por una visita de campo al sitio junto al Lcdo. Vélez y el Lcdo. Alejandro Meneses, el día jueves 10 de diciembre.

El proyecto antes mencionado consiste de tres componentes: un sistema que captura basura del río, investigación biofísica, socioeconómica y de inteligencia artificial, y trabajo con comunidades. Evaluamos un sitio cercano a la Estación de Bombeo Juan Díaz que coordina el Programa de Saneamiento de Panamá (ver mapa con ubicación adjunto). Nos interesa evidenciar la cantidad y tipo de basura que baja por este río, razón por la cual hemos gestionado una viabilidad hídrica por parte del Ministerio de Ambiente (ver adjunto), para instalar la barrera B.o.B como prueba piloto hasta que termine la época de lluvia. De esta manera cumplimos con la debida diligencia que hacemos en el proceso de evaluación de sitios para ejecutar este proyecto. Esta información aportará elementos de decisión sobre la viabilidad de este punto para ubicar el dispositivo de captura de basura.

Por lo anterior, y conscientes del importante rol que juega el Ministerio de Salud, consideramos importante informarles de esta iniciativa y a la vez solicitarles su apoyo a futuro para la realización del proyecto.

Esperamos contar con el Ministerio de Salud como aliados de esta iniciativa que redundará en beneficio del ambiente, la salud, la fauna y los habitantes de la cuenca del río Juan Díaz. Estamos seguros que trabajando juntos lograremos hacer un impacto positivo en nuestro país relacionado al tema de la basura en nuestros ríos y costas. Para cualquier consulta o información adicional pueden contactarnos a sandy@mareaverdepanama.org.

Sin otro particular, y agradeciendo su tiempo, quedamos de Ud.

Atentamente,



Sandy Watemberg

Coordinadora de Proyectos

C.C Lcda. Mayra Botacio, Jefe del Departamento de Saneamiento Ambiental



25 de noviembre de 2020

Ingeniero

José Fábrega

Alcalde

Alcaldía de Panamá

E. S. D.

Respetado Alcalde Fábrega:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal. Por medio de la presente queremos actualizarlo de los avances en torno a nuestro proyecto B.o.B y el Benioff Ocean Initiative. Como es de su conocimiento, el pasado 29 de julio suspendimos las operaciones de nuestro proyecto B.o.B en el río Matías Hernández. Le estamos agradecidos con su gestión y apoyo a nuestro proyecto, ayudándonos a identificar alternativas para continuar con el mismo.

Actualmente, nos encontramos evaluando sitios para ejecutar el proyecto financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola, el cual consiste de tres componentes: un sistema que captura basura del río, investigación biofísica, socioeconómica y de inteligencia artificial, y trabajo con comunidades.

En el río Juan Díaz evaluamos un sitio cercano a la Estación de Bombeo Juan Díaz que coordina el Programa de Saneamiento de Panamá. Una de las incertidumbres es cuánta basura aporta el río Juan Díaz, razón por la cual hemos gestionado una viabilidad hídrica por parte del Ministerio de Ambiente (ver adjunto), para instalar la barrera B.o.B como prueba piloto por unas semanas hasta que termine la época de lluvia. Esta información será determinante para la viabilidad del proyecto antes mencionado en este lugar.

Estamos coordinando igualmente con los dueños del predio (adjuntamos mapa con ubicación), la AMP, y demás autoridades en el área. Agradecemos de antemano su constante apoyo con nuestro proyecto, lo mantendremos informado de los avances según se vayan generando.

Sin otro particular, quedamos de Ud.,

Atentamente,

Sandy Watemberg

Coordinadora de Proyectos

info@mareaverdepanama.org

www.mareaverdepanama.org

Consulta ciudadana a actores clave del corregimiento de Juan Díaz:



PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ

Panamá, 8 de marzo de 2021.

LICENCIADO
JAVIER SUCRE
REPRESENTANTE DEL CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ
DISTRITO DE PANAMÁ. PROVINCIA DE PANAMÁ
E.S.D.

SR. REPRESENTANTE:

Ante todo reciba nuestros atentos saludos. Aprovecho esta oportunidad para informarle que nos encontramos elaborando el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I (Uno) del proyecto **INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ**, ubicado en la vía rumbo al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de Bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

Es nuestro interés dar a conocer a Ud., y a los miembros de la Junta Comunal este proyecto, a fin de obtener sus comentarios, inquietudes y opiniones sobre esta iniciativa para lo cual acompañamos esta carta de un ejemplar de encuesta para su información como Representante del corregimiento.

En caso que surja alguna inquietud o requiera mayor información sobre el Estudio de Impacto Ambiental, pueden solicitarla a la Consultora Ambiental del proyecto Licda. Rita Changmarín en la dirección y teléfono siguiente:

Correo electrónico: rita@aeconsultpanama.com ó ritachangmarin@yahoo.es

Teléfono: 6671-69-00

Sin otro particular,

SANDY WATERBERG

COORDINADORA DE PROYECTOS

JUNTA COMUNAL DE JUAN DÍAZ
Recibido
8. 13/21
220 0780
10:00



6 de mayo de 2021

Sr. Santiago Guerrero Pimienta
Presidente
Comité de Cuenca del Río Juan Díaz, y
Director de la Región Panamá Norte
Ministerio de Ambiente
E. S. M.

Respetado señor Guerrero:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un saludo fraternal y de los mejores deseos de salud en estos momentos de pandemia mundial.

En seguimiento a nuestra carta enviada el 16 de diciembre del 2020, y al correo recibido en respuesta el 4 de mayo del presente año haciendo invitación a su próxima reunión del Comité de Cuenca, por este medio confirmamos nuestra participación el 27 de mayo con el fin de presentarles el proyecto **INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ** financiado por el Benioff Ocean Initiative y la Fundación Coca Cola. Confiamos que el mismo será de interés y beneficio para la cuenca del río Juan Díaz, y esperamos recibir por parte de ustedes las recomendaciones que tengan a bien hacernos, como también encontrar posibles áreas de sinergias.

Agradeciendo de antemano la cortesía de sala brindada, quedamos atentos a los detalles de lugar y hora de la misma.

Atentamente,

Sandy Watemberg
Coordinadora de Proyectos

MINISTERIO DE
AMBIENTE
RECIBIDO
Por: *[Signature]*
FECHA: 7/5/2021 HORA: 10:25 A.M.
DIRECCIÓN REGIONAL PANAMÁ NORTE

8.4-Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados:

El sector de Santa María final y los bajos del río Juan Díaz no están declarados como zonas de interés por posibles hallazgos arqueológicos, no hay evidencias de la presencia de sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados, en estos espacios del cauce del río. Además, como se ha expresado anteriormente, el terreno corresponde a rellenos de caliche y terracería llevados a cabo hace varios años, e inclusive fueron parte de la prospección arqueológica que debió ejecutar la empresa promotora del proyecto Santa María en el estudio de impacto ambiental aprobado para la construcción de este macro proyecto residencial, por tanto no existe la capa cultural originaria en estos predios.

8.5-Descripción del Paisaje:

El paisaje que rodea el sitio en el que se ejecutará el proyecto de extracción de desechos y residuos del río Juan Díaz, se caracteriza por terrenos que fueron objeto de rellenos para habilitarlos como sede de desarrollo urbanístico tal como se ha mencionado, se trata de un paisaje totalmente modificado desde su condición original, que inicialmente estaba cubierto de pastizales y suelos marino-costeros, para convertirse en el sitio urbanizado de mayor trascendencia en este sector del corregimiento de Juan Díaz, que además alberga un importante segmento de edificios de oficinas de exitosas empresas comerciales tanto nacionales como extranjeras.

Con el desenvolvimiento de las actividades del proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental, no se prevé que el mismo vaya a infringir daños significativos al entorno paisajístico antes mencionado, sobre todo porque el sitio está resguardado por una franja de arbustos y árboles, y la carretera de acceso al puerto de Juan Díaz, que lo separa del residencial más próximo, como también por encontrarse la plataforma o rueda de agua flotante en el espejo de agua a unos 4 m bajo el nivel del terreno circundante.

9.0-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS:

En este punto expondremos los Impactos Ambientales y sociales, que se pudieran generar producto de las acciones durante la ejecución del proyecto de instalación del dispositivo o rueda de agua flotante y la tecnología para la extracción de desechos y residuos flotantes del río Juan Díaz, los cuales reflejan los cambios al ambiente, ya sean beneficiosos o adversos, y que resultan total o parcialmente del desarrollo de las actividades.

9.1- Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

9.2- Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

En el siguiente punto se presentan los impactos según su carácter significativo adverso o positivo, grado de perturbación, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, importancia ambiental y reversibilidad, asociados al proyecto, se utilizó una matriz de Interacción (causa-efecto), basada en el método de Vicente Conesa Fernández – Vitoria (tipo de matriz de valoración), para las actividades concretas del proyecto de desarrollo en función de la naturaleza de la acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características del área de influencia involucrada.

-Matriz de importancia de impacto ambiental:

Esta matriz está basada en la evaluación de los atributos antes mencionados (naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, Recuperabilidad = Importancia del Impacto: irrelevante, moderado, severo o crítico), a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto.

Naturaleza del impacto: Carácter beneficioso o positivo (representado con el signo+); perjudicial o negativo (representado con el signo -); previsible pero difícil de cuantificar, sin estudios específicos, o neutro o sin repercusiones (representado como \pm).

Intensidad (In): Grado de incidencia (grado de destrucción).

Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Momento (MO): Plazo de manifestación del impacto (tiempo entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado).

Inmediato: El tiempo transcurrido es nulo.

Corto Plazo: El efecto tarda menos de 1 año.

Medio Plazo: El efecto tarda de 1 a 5 años.

Largo Plazo: El efecto tarda más de 5 años.

Persistencia (PE): Se refiere a la permanencia del efecto.

Fugaz: La permanencia del efecto dura menos de 1 año.

Temporal: La permanencia del efecto dura de 1 a 10 años.

Permanente: La permanencia del efecto dura más de 10 años.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado.

Corto plazo.

Mediano plazo.

Irreversible.

Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción o retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación mediante la intervención humana.

Recuperable de manera inmediata.

Recuperable a mediano plazo.

Irrecuperable.

Sinergia (SI): El componente total de la manifestación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Simple.

Sinérgico.

Muy sinérgico.

Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Simple.

Acumulativo.

Efecto (EF): Relación causa – efecto.

Directo o primario.

Indirecto o secundario.

Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto.

Irregular o periódico y discontinuo: impredecible en el tiempo.

Periódico: Efecto cíclico y recurrente.

Continuo: Efecto constante en el tiempo.

Importancia del impacto (I): Se calcula con base a los índices que anteceden según la fórmula:
 $I = C \pm (I, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR, PR, MC)$.

Los valores obtenidos para la variable “*Importancia*” se interpretan tomando como referencia los siguientes criterios⁴:

Importancia	Jerarquización
< 25	<i>Irrelevante</i>
26 – 50	<i>Moderado</i>
51 – 75	<i>Severo</i>
> 76	<i>Crítico</i>

A continuación, se incluye una tabla que permite visualizar 8 criterios que definen el alcance y las características de los diversos tipos de impactos ambientales que se prevé pudieran ocurrir; este es un proceso de verificación cualitativa que aplica para este tipo de proyectos⁵.

⁴ Vicente Coneza Fernández – Vitora. 1995, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España)

⁵ Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo, Chile, 2001.

<i>Criterio</i>	<i>Tipo de impacto</i>
Por el carácter	<p>Positivos: son aquellos que representan beneficios ambientales.</p> <p>Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de los componentes del ambiente.</p>
Por la relación causa - efecto	<p>Primarios (directos): son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, mantenimiento de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.</p> <p>Secundarios (indirectos): son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.</p>
Por el momento en que se manifiestan	<p>Inmediatos: cuando no existe un intervalo de tiempo entre la actividad y la manifestación de los impactos.</p> <p>Latentes: al iniciarse momentos después de realizada una actividad, la cual puede ser consecuencia de la acumulación progresiva de otros agentes degradantes.</p>
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	<p>Simple: cuando su efecto se produce sobre un factor ambiental determinado de forma aislada.</p> <p>Sinérgico: se manifiesta cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.</p>
Por la extensión	<p>Puntual: cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.</p> <p>Parcial: aquel cuyo impacto produce una incidencia apreciable en el área estudiada.</p> <p>Extremo: aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.</p> <p>Total: aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.</p>

Por la persistencia	<p>Temporal: cuando la perturbación o modificación del medio se manifiesta solo por un período de tiempo, el cual puede calcularse con precisión.</p> <p>Permanente: cuando se altera o degrada el medio, de tal forma que los efectos no pueden determinarse con precisión en el tiempo.</p>
Por la capacidad de recuperación del ambiente	<p>Irrecuperable: cuando se altera y/o modifica el medio ya sea por acción natural o antrópica de tal forma que es imposible revertir su efecto.</p> <p>Recuperable: cuando las alteraciones y/o modificaciones pueden recuperarse a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, y/o mediante la utilización de medidas correctoras.</p> <p>Fugaz: aquel cuya recuperación se hace inmediata y totalmente una vez terminada la actividad, y no precisa medidas de mitigación.</p>
Por la periodicidad	<p>Continuo: cuando el o los efectos se presenten durante el desarrollo de las diversas actividades del proyecto</p> <p>Discontinuo: su manifestación es irregular y en cualquiera de las etapas del proyecto.</p> <p>Periódico: se manifiesta de forma intermitente durante las etapas del proyecto.</p>

Los posibles impactos ambientales y sociales que generará el proyecto en sus etapas de construcción y operación, según los criterios previamente definidos fueron ponderados mediante los valores asignados a cada símbolo, tal como se señala en el siguiente listado de variables y escalas⁶:

⁶ IBIDEM

Factores Evaluados	Símbolo	Características del Factor	Denominación/Puntaje.
<i>Naturaleza del impacto</i>	+ / -	Beneficioso o negativo	Impacto beneficioso (Ib)=+; Impacto negativo (In)=-
<i>Intensidad</i>	In	Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado	Baja (B)=1; Media (M)=2; Alta (A)=4; Muy Alta (MA)=8; Total (T)=12
<i>Extensión</i>	EX	Área de influencia del impacto en relación con el área del proyecto	Puntual (Pu)=1; Parcial (Pa)=2; Extenso (Ex)=4; Total (T)=8; Crítica (Cr)=+4
<i>Momento</i>	MO	Lapso de manifestación entre la aparición de la acción y su efecto	Largo plazo (Lp)=1; medio plazo (Mp)=2; Inmediato (In)=4; Crítico (Cr)=+4
<i>Persistencia</i>	PE	Tiempo en el que supuestamente permanecería el efecto, antes de que se tomen medidas correctoras o el medio retorne a las condiciones iniciales	Fugaz (Fu)=1; Temporal (Te)=2; Permanente (Pe)=4
<i>Reversibilidad</i>	RV	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales	Corto Plazo (Cp)=1; Medio Plazo (Mp)=2; Irreversibilidad (Iv)=4
<i>Recuperabilidad</i>	MC	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medio de medidas correctoras	Recuperable de manera inmediata (Ri)=1; Recuperable a medio plazo (Rm)=2; Mitigable (Mi)=4; Irrecuperable (Ic)=8
<i>Sinergia</i>	SI	Dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente	Simple=1 Sinérgico=2 Muy sinérgico=4

<i>Acumulación</i>	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto.	Simple=1 ó Acumulativo=4
<i>Efecto</i>	EF	Relación causa – efecto.	Directo o primario=4. Indirecto o secundario=1
<i>Periodicidad</i>	PR	Regularidad de la manifestación del efecto	Irregular (Ir)=1; Periódico (Pe))2; Continuo (Co)=4
<i>Importancia</i>	I	Grado de relevancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental	$I=(In+EX+MO+PE+RV+SI+AC+E$ $F+PR+MC)$

Categoría	Impactos	Factor Impactado	Fase de la Obra			PONDERACIÓN DE LOS FACTORES EVALUADOS											Jerarquización	
						Carácter	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	
			C	O	A	(+/-)	(1-12)	(1-8)	(1-4)	(1-4)	(1-4)	(1-8)	(1-4)	(1-4)	(1-4)	(1-4)		
FÍSICO-BIOTICA	1. Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de motores en la etapa de construcción.	AIRE	X			-	4	2	2	2	2	2	1	2	2	1	-20	Irrelevante
	2. Incremento de los niveles ruido		X	X	X	-	8	2	2	6	1	2	1	1	4	1	-28	Moderado
	3.Incremento de la sedimentación		X			-	8	2	2	2	1	2	1	1	4	1	-24	Irrelevante
	4. Contaminación de suelos por desechos sólidos y/o líquidos.		X			-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	-21	Irrelevante
	5.Pérdida de la capa vegetal del terreno para la construcción de las obras.		X	X	X	-	10	6	2	2	2	4	1	1	2	1	-31	Moderado
	6. Alteración de la calidad del agua del río durante la fase obras por posible derrame de hidrocarburos de la maquinaria.		X			-	2	2	4	1	1	4	1	1	4	1	-20	Irrelevante
	7. Afectación a la fauna silvestre terrestre y acuática.	FAUNA	X	X		-	4	1	2	2	2	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante

SOCIOECONÓMICOS	8. Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras.	CALIDAD DE VIDA-SALUD	X	X	X	-	4	1	2	2	2	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante
	9. Mejoras a las condiciones ambientales del sitio (saneamiento) producto de la recolección eficiente de los desechos en todas las fases.			X		+	10	8	4	4	4	4	4	4	4	4	+50	Moderado
	10. Generación de fuentes de empleo	EMPLEOS	X	X		+	6	6	1	2	2	4	2	1	4	2	30	Moderado
	11. Incremento del comercio local y pago de tributos.	COMPRAS LOCALES, IMPUESTOS	X	X		+	6	4	4	2	2	4	2	1	4	4	33	Moderado

Resumen de los impactos:

Impactos Negativos. De acuerdo con el análisis final de los resultados numéricos teóricos de los probables impactos negativos que pudiesen generarse por la ejecución del proyecto, tenemos que se identificaron en total 8 impactos negativos, 6 de ellos irrelevantes y 2 moderados, y 3 impactos positivos moderados. No se determina la ocurrencia de impactos negativos severos ni críticos.

En cuanto a la vinculación de la ejecución del proyecto con la localidad más cercana (Santa María), se mantendrá comunicación a través de la Administración General del proyecto urbanístico, a fin de mantenerlos informados del desenvolvimiento del proyecto, y especialmente para la atención de cualquier queja que de manera razonable sea presentada por los posibles impactos temporales que el proyecto pueda generar.

Impactos Positivos. En cuanto a los impactos positivos que se esperan ocurran como parte de la ejecución del proyecto, se identificaron los relacionados con la reducción de la contaminación fluvial-marina, dado que se estará extrayendo un alto porcentaje de desechos y residuos del cauce de la cuenca baja del río Juan Díaz, lo que impactará positivamente las comunidades aledañas, así como a la bahía de Panamá.

ANÁLISIS DE IMPACTOS NEGATIVOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO:

1. Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de motores en la etapa de construcción:

Este impacto se daría por la combustión interna de la maquinaria a utilizar durante las labores de conformación de los terrenos para las obras de construcción.

La generación de polvo se dará si los trabajos de adecuación del terreno donde van las instalaciones se realizan durante el verano, o en los cortos períodos secos de la estación lluviosa. Se exigirá que la utilización de equipos pesados, conlleve buen mantenimiento y el buen estado mecánico de los mismos, para evitar que estas emanaciones alcancen el nivel de contaminación.

2. Incremento de los niveles Ruido:

Estos niveles se pueden incrementar durante la fase de obras por la movilización del equipo pesado para las labores de construcción, será necesario la utilización de equipos en buen estado mecánico y con los

correspondientes dispositivos o silenciadores, con la finalidad de que los decibeles no sobrepasen lo establecido en la normativa vigente.

En la fase de operación no se espera que el dispositivo flotante o rueda de agua ocasione altos niveles de ruido, debido a la experiencia previa que se tiene con este en las ciudades en donde se encuentra en funcionamiento.

3. Incremento de la sedimentación:

Este impacto puede generarse por las labores de corte y nivelación que son necesarias para adecuar el terreno adyacente al río para la instalación de las obras de construcción que forman parte del proyecto. Pueden ocurrir esporádicos desplazamientos de tierra hacia el río o sedimentación.

4. Contaminación de suelos por desechos sólidos y/o líquidos:

La generación de desechos sólidos y/o líquidos puede ocurrir por la ejecución de las obras de construcción, que implicará el descarte de desechos sólidos como restos vegetales producto de las labores de limpieza de la vegetación existente, restos de materiales de construcción, envases de alimentos de los trabajadores, y en el caso de los líquidos las aguas servidas de las letrinas o baños portátiles (cuya limpieza no ocurrirá dentro del polígono del proyecto), así como posibles derrames de hidrocarburos y sus derivados provenientes de las maquinarias que laborarán en la adecuación del terreno. Bajo ninguna circunstancia se permitirá actividades de cambios de filtros, trabajos mecánicos ni descarte de aceites en los terrenos de las obras.

En la fase de obras como de operación los desechos sólidos serán trasladados al vertedero municipal de Cerro Patacón por los contratistas. Este impacto será de carácter temporal, de tipo puntual y de corta duración mientras duren las obras, por lo tanto, no generará impactos significativos, ya que éstos se trasladarán directamente al vertedero autorizado.

Sobre los residuos y desechos que se extraigan del dispositivo o rueda de agua, que como sabemos tiene la finalidad de retirarlos del río y evitar la contaminación del entorno en la fase de operación serán previamente clasificados, y aquellos que su condición lo permita serán enjuagados y almacenados temporalmente para su reciclaje y los no reciclables serán remitidos al vertedero.

5. Pérdida de la capa vegetal del terreno para la construcción de las obras:

Para dar paso a las obras de adecuación de los terrenos será necesario efectuar la limpieza de la vegetación actual específicamente en los sectores que lo amerite.

6. Alteración de la calidad del agua del río durante la fase obras por posible derrame de hidrocarburos de la maquinaria:

Hidrocarburos y sus derivados (grasas, combustibles y sustancias afines) que se puedan derramar producto de las actividades de operación del equipo pesado o ligero en el proyecto o de su mantenimiento rutinario. Este impacto puede ocurrir de manera momentánea y temporal mientras duren las obras y desplazarse hacia el río. Se procurará que los contratistas utilicen equipos en buen estado mecánico para evitar posibles fugas o posibles derrames.

7. Afectación a la fauna silvestre terrestre y acuática:

Producto del movimiento de la maquinaria se pudiera generar el ahuyentamiento de la fauna silvestre, principalmente de especies de rápida movilidad tales como aves, reptiles, anfibios, artrópodos, y fauna invertebrada y en el caso de la fauna acuática peces y otros.

8. Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras:

Este impacto se puede dar en fase de construcción por la movilización de equipo pesado desde y hacia las obras y será de carácter temporal, y en fase de operación por la movilización de los camiones recolectores de basura que ingresarán al proyecto a recolectar los desechos hacia el vertedero Cerro Patacón.

9.3-Metodologías usadas en función de: a) La naturaleza de la acción emprendida, b) Las variables ambientales afectadas, y c) Las características ambientales del área de influencia involucrada:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

9.4-Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto:

En cuanto al componente socioeconómico, el proyecto no ocasionará impactos directos significativos sobre comunidades, zonas de viviendas, infraestructuras públicas o componentes económicos como centros de comercio o servicios, toda vez que el terreno está ubicado en un sector al margen del cauce del río Juan Díaz, sin mayor desarrollo comercial y de infraestructura, exceptuando dos edificios residenciales

que se encuentran dentro del macro proyecto Santa María que encuentran actualmente en fase de obras, la Estación de Bombeo del Saneamiento de Panamá y la carretera al Puerto de Juan Díaz.

En fase de operación el impacto a la vialidad será irrelevante, especialmente cuando ingresen o salgan los camiones recolectores de los materiales captados por la rueda de agua hacia el punto de destino final.

Entre los impactos positivos y negativos a la comunidad, se pueden mencionar los siguientes:

IMPACTOS POSITIVOS:

-Impactos sobre el Factor Socioeconómico-Cultural: Este impacto implica una serie de resultados positivos que aporta este importante proyecto:

-Se producirán impactos positivos en el entorno socioeconómico de este sector Sur del corregimiento de Juan Díaz, principalmente por la eliminación de la basura en el cauce y borde del río Juan Díaz, lo que evita a su vez que los mismos sean transportados por las mareas a las playas y costas de la Bahía de Panamá, y al sitio Ramsar lo que revierte en un importante beneficio para la ciudad de Panamá en general.

-Beneficiará la salud de todos los residentes y comerciantes aledaños de la cuenca, ya que se controlará el terrible problema de la acumulación de los residuos y desechos en el río, que causan la proliferación de vectores de enfermedades, así como olores molestos y desagradables y contaminación visual, entre otros.

-Será de gran aporte para la capacitación y suministro de educación ambiental mediante el aprendizaje vivencial, sensibilización y educación informal en los diversos aspectos desarrollados en las instalaciones como el proceso de limpieza del río, el avistamiento y reconocimiento de especies, actividades de reciclaje y otros.

-Protección de la inversión privada, específicamente el desarrollo inmobiliario de Santa María que no se verá sometido al crítico fenómeno de la dispersión de desechos sólidos en sus alrededores, especialmente en el medio acuático, dado que se corrige el fenómeno de la acumulación de estos en el curso del río.

-Generación de empleos para los operarios del proyecto en general.

-Pago de tributos locales y nacionales producto de las labores de construcción del proyecto.

-Mejoras a la imagen nacional e internacional de la ciudad de capital, ya que disminuirá las basuras que se trasladará hacia los manglares de la Bahía de Panamá, para posteriormente acabar en el mar, lo que atraerá más turismo a los sitios aledaños.

-Apoyo a la conservación del área protegida Sitio Ramsar Bahía de Panamá.

-Empoderamiento comunitario, mediante la unión de iniciativas de activistas de las comunidades aledañas que se podrían sumar a la iniciativa.

-Innovación tecnológica, ya que Panamá será el primer país en contar con un sistema de recolección mecánica de residuos flotantes fuera de su país de origen (Estados Unidos).

10.0- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

El Plan de Manejo Ambiental, contiene lineamientos y procedimientos para ejecutar las distintas medidas y acciones, como respuesta a los impactos ambientales identificados. Medidas que toman en cuenta a los múltiples aspectos ambientales del proyecto.

a. OBJETIVOS DEL PMA

El Objetivo del PMA, es el de organizar sistemáticamente la administración del conjunto de medidas destinadas a evitar, minimizar, mitigar, compensar y controlar los riesgos e impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos y humanos, ocasionados por las actividades correspondientes a las distintas fases secuenciales del proyecto y asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, en cada una de las medidas recomendadas por el EsIA y en cada una de las fases del proyecto.

b. ESTRUCTURA DEL PMA

Considerando el objetivo del PMA y los alcances de su ejecución, es útil la adopción de una estructura funcional del mismo, que permita articular a sus componentes, a fin de que la interacción armónica de ellos pueda garantizar el cumplimiento de los propósitos señalados.

c. ACTORES Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PMA

Los principales actores identificados, que pertenecen al sistema ambiental, participan en el escenario del PMA directa e indirectamente, interactuando entre sí, con cada uno de los otros componentes, durante la ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental (PMA), a lo largo de las distintas fases del proyecto aunque con distinto tipo de actividad, intensidad y resultado, además según los tiempos del proyecto.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental identificado.

Ver a continuación.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.

Ver a continuación

10.3 Monitoreo.

Ver a continuación

10.4 Cronograma de Ejecución.

Ver a continuación

N°	IMPACTO AMBIENTAL	10.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	10.2RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	10.3 MONITOREO	10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO DE LAS MEDIDAS EN BALBOAS (B/)
1	Alteración temporal de la calidad del aire producto de la emisión de polvo y gases por la combustión de motores en la etapa de construcción	a) Mantener en buenas condiciones mecánicas los motores de los equipos de combustión y maquinaria que se utilizarán para las labores de acondicionamiento del terreno del proyecto, con el fin de reducir o minimizar las emisiones de gases contaminantes, mediante un programa de mantenimiento preventivo de los mismos.	Promotora y Contratista	Registros fotográficos mensuales de las medidas aplicada para aportarla a los informes de seguimiento. Aportar constancias de mantenimiento de los equipos para los informes de seguimiento.	Durante la fase de construcción que requiera uso de equipos pesados.	B/.500.00
b) El Contratista de obra deberá llevar registro de mantenimiento de los equipos por parte del proveedor y los subcontratistas de la obra.						
c) Aquellos equipos o maquinaria que no estén en uso, deberán estar apagados, para evitar emisiones innecesarias de gases contaminantes.						
d) Verificar que todos los camiones que se desplacen con tierra cuenten con lona protectora.						
e) Prohibir la realización de quemas de desperdicios en el área del proyecto.						
2	Incremento de los niveles Ruido	a) Durante la fase de obras mantener un horario de trabajo entre las 8:00 a.m. y 4:00 p.m. de lunes a sábado.	Promotora y Contratista	Registro fotográfico mensual de la medida aplicada para aportarla a los informes de	Durante la fase de construcción que requiera uso de equipos pesados.	B/ 200.00
b) Exigir a los contratistas, el uso de maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas.						

		<p>c) Exigir a los contratistas mantenimiento preventivo y frecuente al equipo y maquinaria utilizada preferiblemente fuera del área del proyecto, en talleres debidamente certificados.</p> <p>d) Apagar el equipo de trabajo que no se esté utilizando.</p> <p>e) El contratista deberá suministrar a los trabajadores de equipo de protección auditiva.</p> <p>f) Prohibir el uso de equipos de sonido, bocinas, pitos, sirenas, dentro del área del proyecto siempre y cuando no sea necesario.</p> <p>g) Realizar las correspondientes capacitaciones del personal, principalmente a los operadores de los equipos o maquinarias que generen ruidos y vibraciones en el área del futuro proyecto.</p> <p>c) Al finalizar las obras de construcción, revegetar y cubrir el suelo para evitar que estén descubiertos.</p>		seguimiento.		
3	Incremento de la sedimentación	<p>a) Mantener a un personal de campo encargado o responsable de inspeccionar las zonas de trabajo a fin de tener un control periódico para identificar de manera temprana cualquier riesgo de sedimentación.</p> <p>b) En caso de ser necesario, colocar barreras mixtas fardos de pasto (pacas), o una mallas geosintéticas que retenga los sedimentos, en caso de existir en el área del proyecto, a fin de que estos no se desplacen al río.</p>				

		c) Restringir la operación de vehículos, maquinarias y equipo de movimiento de tierras al mínimo, concentrando su movimiento dentro del acceso previamente establecido y definido.				
4	Contaminación de suelos por desechos sólidos y/o líquidos	a) Implementar un plan de recolección y retiro de los desechos que se generen en la obra de forma eficiente para su traslado hacia el vertedero municipal. b) Instalar letrinas portátiles durante la fase de construcción, y realizar la limpieza semanal de las mismas fuera del polígono del proyecto. c) Colocar recipientes adecuados (tanques de 55 galones con bolsas negras para desechos comunes) para el depósito de estos residuos y así evitar que se dispersen.				
5	Pérdida de la capa vegetal del terreno para la construcción de las obras.	a) Monitorear labores de limpieza y remoción de la cobertura vegetal. b) Talar solamente lo necesario en los terrenos.	Promotora y Contratista	Registros fotográficos durante las labores de limpieza de los terrenos.	Durante la fase inicial de limpieza del terreno	La ejecución del conjunto de actividades contempladas en este caso se estima por un monto de B/.500.00
6	Alteración de la calidad del agua del río durante la fase obras por posible derrame de hidrocarburos de la maquinaria.	a) Usar maquinaria y equipo en óptimas condiciones mecánicas. b) Prohibir las tareas de cambios de aceite, trabajos mecánicos, reemplazos de filtros en el polígono de obras. c) Brindar mantenimiento al equipo y maquinaria de manera preventiva y periódicamente, fuera del polígono del proyecto.	Promotora y Contratista	Aportar constancias de mantenimiento de los equipos para los informes de seguimiento.	Durante la fase de construcción que requiera uso de equipos pesados.	B/.200.00

7	Afectación a la fauna silvestre	a) Realizar las labores de acondicionamiento de los terrenos, en horario diurno.	Promotora y Contratista	Permanente	Durante toda la fase de construcción, así como en la fase de operación.	B/. 500.00.
		b) Evitar ruidos innecesarios de bocinas, pitos, sirenas, motores encendidos, etc.				
		c) Mantener los silenciadores de los equipos y maquinarias utilizadas en el proyecto en buenas condiciones mecánicas.				
		d) Las especies de fauna silvestre que se ubiquen dentro de las áreas de trabajos, de ser viable y factible, serán rescatadas y reubicadas en sitios aprobados por la autoridad competente en coordinación con la misma.				
		e) Aplicar las técnicas sugeridas por de ahuyentamiento y rescate de fauna previamente a la intervención de maquinarias en los sitios de trabajos de ser necesario.				
8	Incremento y afectación del flujo vehicular de la zona, debido a la movilización y operación de equipo pesado hacia y desde el polígono de obras.	a) Se deberá señalar claramente el área de acceso del proyecto, indicando entre otros: límite máximo de velocidad, accesos, así como cualquier otra información que ayude a garantizar la menor afectación al tráfico vehicular de la zona, debido a la entrada y salida de equipo pesado.	Contratistas	Diario mientras duren las obras de construcción.	Durante toda la fase de construcción, así como en la fase de operación.	B/.400.00
		b) El equipo pesado que transporta material, debe contar con la correspondiente lona de seguridad, a fin de evitar la caída de desechos que puedan salirse del vagón del camión. Además de las pólizas y licencia del operador adecuada al tipo de equipo que utiliza.				

		c) Contar con personal abanderado, el cual cada vez que entre y salga un equipo pesado del área del proyecto indique a los conductores la señal de alto o de avanzar por seguridad.				
9	Mejoras a las condiciones ambientales del sitio (saneamiento) producto de la recolección eficiente de los desechos en todas las fases.	<p>a) Impacto positivo ya que mediante este innovador proyecto, que representa en sí una medida para mitigar la mala disposición de los residuos en el río Juan Díaz, se mantendrá un ambiente sano y libre de vectores de enfermedades.</p> <p>b) Se evitará que los residuos y desechos captados vayan a parar al sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá, y en general a los manglares y de la Cuenca baja del río Juan Díaz y finalmente lleguen al mar.</p>	Promotora	Permanente	Durante toda la fase de operación y vida útil del proyecto.	El costo beneficio ambiental es para la colectividad en general.
10	Generación de fuentes de empleo	a) Propugnar por la contratación en las labores de clasificación, reciclaje y almacenaje de residuos a moradores del corregimiento de Juan Díaz para hacerlos partícipes del proyecto.	Promotora	Permanente	Durante toda la fase de operación y vida útil del proyecto.	El costo del personal estará incluido en el proyecto.
11	Incremento del comercio local	a) Impacto positivo puesto que producto de las obras del futuro proyecto se incrementarán las compras locales de materiales, insumos, servicios, ofreciendo ganancias a micro empresarios y a grandes comercios del área.	Promotora y Contratista	Permanente	Durante toda la fase de instalación de contenedores y de la máquina, así como en la fase de operación.	Costos de compras de insumos está incluido en el proyecto.
	TOTAL					B/.3,800.00

10.5-Plan de Participación ciudadana y resolución de conflictos:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

10.6-Plan de prevención de riesgos:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.

A continuación, los lineamientos del alcance y contenido de dicho plan.

-Objetivos:

1. Procurar la recogida de los ejemplares de la fauna de vertebrados (mamíferos, reptiles, aves, anfibios) que pudieran perder su hábitat a causa de la ejecución del proyecto.
2. Trasladar, previa coordinación con MIAMBIENTE, Dirección Regional Metropolitana, aquellas especies capturadas a sitios que presten condiciones físicas y biológicas análogas y adecuadas para asegurar su sobrevivencia, a la vez que no se perturbe a las poblaciones nativas ya existentes.

-Acciones del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna:

Metodología General:

En caso que surja alguna necesidad de una operación de rescate y reubicación de la fauna se llevaría a cabo antes de las etapas de desmonte y limpieza. Las especies capturadas se clasificarán por grupos: 1) Mamíferos Terrestres, 2) Mamíferos Arbóreos; 3) Reptiles y 4) Aves y los Nidos con huevos. La captura de los ejemplares se iniciará desde las 6:00 de la mañana y culminará a las 6:30 de la tarde debido a que en el área existen especies tanto de hábitos diurnos como nocturnos.

Captura de las especies

La captura de los ejemplares se realizará mediante recorridos de búsqueda a lo largo del polígono de las futuras obras.

Mamíferos Terrestres y Arbóreos

La captura de las especies de mamíferos y arbóreos se realizará utilizando trampas vivas de varios tipos (Tomahawk y Sherman), se colocarán cerca de 5 trampas a lo largo de líneas paralelas cada una dispuesta a intervalos de 50 m. También se utilizarán redes para la captura de murciélagos,

otras especies podrán ser capturadas manualmente. Las especies capturadas serán colocadas en jaulas para su traslado y reubicación.

Reptiles

La captura se realizará manualmente o por medio de redes, se ubicarán cerca de las fuentes de agua y lugares húmedos (sapos y ranas). Las serpientes se capturarán con ganchos simples o de presión y para aquellas especies venenosas se utilizará equipo de protección. Los ejemplares capturados serán colocados en bolsas de tela o de plástico con papeles húmedos en su interior.

Caracterización

Una vez sean capturados los ejemplares se procederá a su identificación a nivel de especie, se obtendrán registros del número de ejemplares capturados, sexo, edad (cría, juvenil, adulto) y para el caso de las hembras la condición reproductiva (inactiva, preñada, lactante).

Traslado y Reubicación

Luego de la captura e identificación de las especies, se procederá al traslado inmediato de los animales a un área adecuada que reúna las condiciones necesarias para cubrir las necesidades de cada una de las diferentes especies, este sitio deberá ser autorizado por el personal de la Dirección Regional Metropolitana, quienes indicarán los sitios aptos de liberación de animales, entre los que se proponen los Parques Nacionales, reservas privadas u otros proyectos y ecosistemas análogos, que presenten características físico-naturales muy similares al área de impacto y se coordinará igualmente con el Ministerio del Ambiente la posibilidad de la reubicación de las especies rescatadas en éstas o en otras áreas protegidas.

La liberación se realizará en sitios donde no se genere ningún disturbio o daño a las poblaciones residentes o nativas.

Otras medidas en fase de obras incluyen las siguientes:

- a. Verificación previa a cada trabajo en campo, para determinar la presencia de fauna silvestre y de ser viable y factible, ejecutar el rescate y traslado de los especímenes colectados a un lugar seguro previamente aprobado por MIAMBIENTE.
- b. Capacitar a los trabajadores del proyecto en los cuidados en torno a la protección de fauna silvestre, aspectos básicos de su legislación y la política de la empresa al respecto.

c. Prohibir al personal de la empresa, contratistas y subcontratistas, residentes y visitantes, practicar la caza de fauna silvestre, durante el desarrollo de todas las fases del proyecto, mediante las instrucciones giradas al personal, y la colocación de letreros alusivos a esta restricción dentro de las áreas del proyecto.

d. Considerar dentro de los planes de abandono y de recuperación ambiental, algún programa de revegetación, en el lugar de las obras.

La ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, que deberá ser aplicado antes del inicio de las operaciones del proyecto, será responsabilidad de la empresa promotora en coordinación con MIAMBIENTE.

La promotora deberá proveer los fondos para la captura y traslado de la especie de fauna al sitio que designe la Dirección Regional de Panamá Metropolitana del Ministerio del Ambiente. Cada vez que ocurra un evento se debe hacer el respectivo informe para el seguimiento ambiental.

- **Total Inversión:** A fin de poder cubrir las tareas a ejecutar se propone una inversión de B/.1,500.00 para este Plan.

10.8-Plan de educación ambiental:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

10.9-Plan de Contingencia:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

10.10-Plan de Recuperación Ambiental y abandono:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I

10.11. Costo de la Gestión Ambiental.

Se entiende por Gestión Ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una información coordinada multidisciplinaria y en la participación de los ciudadanos cuando sea posible. El promotor del proyecto consiente que este tipo de proyecto puede traer consigo una serie de impactos ambientales que aunque temporales e in situ no afectan negativamente el medio ambiente, por lo cual ha considerado una serie de medidas que

ayuden a su conservación, como lo son las medidas de mitigación, vigilancia y control incluidas dentro del PMA, Monitoreo y Rescate de Fauna Silvestre.

-Costos de la Gestión Ambiental.

Acciones	Costo (en Balboas)
-PMA (incluye monitoreo).	B/. 3,800.00
-Rescate y reubicación de flora y fauna	B/. 1,500.00
Total	B/. 5,300.00

11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL:

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

11.2- Valoración monetaria de las Externalidades Sociales:

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

11.3-Cálculos del VAN:

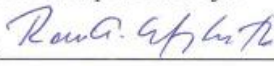


No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Cat I.

12-LISTA DE PROFESIONALES DE LA EMPRESA ASESORÍA AMBIENTAL Y ECODESARROLLO, S.A QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S)FIRMA (S), RESPONSABILIDADES:

La elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Cat I estuvo a cargo de la Empresa Asesoría Ambiental y Ecodesarrollo, S.A debidamente actualizada en el registro de consultores mediante la Resolución No DEIA-ARC-015-2021, con la colaboración de un equipo interdisciplinario de profesionales y consultores debidamente habilitados e inscritos en el Registro de Consultores Ambientales del Ministerio de Ambiente.

12.1 Firmas debidamente notariadas:

Como constancia de su participación se firma la presente hoja:

- Ing. René Chang Marín:  
- Licda. Rita Changmarín C.: 

12.2 Número de registro de consultores:

Nombre del Consultor	Número de registro ante el Ministerio de Ambiente	Tema
Ing. René Chang Marín	IRC-075-2001	Impactos Ambientales, medidas de mitigación, rasgos físicos y bióticos.
Licda. Rita Changmarín	IRC-005-2019	Consulta ciudadana, aspectos socioeconómicos y legales.



Yo Dr. Alexander Valencia Moreno Notario Público Undécimo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Inscripción No. 5-703-602, CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad del (los) sujeto (s) que firmo (firmarán) el presente documento, su (sus) firma (s) es (son) auténtica (s) art 835 y 856 C.J.

Panamá,

07 ABR 2021

Testigo

Testigo

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Siguiendo el protocolo de costumbre, se llevó a cabo el diagnóstico ambiental y socioeconómico en el sitio destinado para el proyecto y su entorno cercano, pudiendo constatarse que el terreno en donde se estarán construyendo las infraestructuras y el área de acceso desde la carretera principal que va al puerto de Juan Díaz, está caracterizado por una terraza de suelos aluviales, parcialmente conformados y compactados, y que se encuentra cubierto por gramíneas y escasos arbustos, y de igual forma en la orilla opuesta donde se va a anclar el cable de sustentación de la barrera de retención de residuos, presenta igual condición de suelos aluviales en un sitio cubierto de gramíneas.

No se constató la existencia de sitios de anidación, alimentación, o descanso de animales silvestres, aunque sí, el avistamiento de algunas aves en vuelo de paso, en el cauce del río fueron observados peces y pequeñas tortugas de río, pero no se avistó cocodrilos ni los rastros de estos en los bancos de arena.

El terreno está circundado por el lado Oeste, por la servidumbre de la carretera que conduce hacia el puerto de Juan Díaz, y a excepción de esta infraestructura, sólo existe un puesto de bombeo en el extremo Norte del sector donde se establecerá este proyecto, pero no hay ningún tipo de interferencia con el mismo.

En el lado opuesto de la calle antes mencionada, existen dos edificios residenciales en construcción, los cuales se encuentran dentro del macro proyecto Santa María, y en el resto del entorno construido, hay otras edificaciones de esta naturaleza.

Con motivo del desarrollo de este estudio de impacto ambiental se llevó a cabo la consulta ciudadana, mediante la aplicación de un instrumento de encuesta a los vecinos residentes de Santa María antes mencionados, y también se llevó a cabo una visita a la Junta Comunal de Juan Díaz en su calidad de autoridad del corregimiento, entre otras entidades. Se han incorporado en los anexos del presente las encuestas en formato original, destacando que las respuestas obtenidas todas fueron favorecedoras a este innovador proyecto por considerarlo muy positivo para la ciudad capital.

Una vez analizadas las variables ambientales del sitio y las características del proyecto desarrollar, no se determinó la existencia de impactos significativamente adversos, indirectos o sinérgicos, y aquellos que se prevén ocurran durante la fase de implementación de las obras, y en la etapa de operación no representan afectaciones de gran envergadura, haciendo la observación de que muchos de estos impactos se pueden prevenir, corregir o enmendar con medidas de fácil implementación.

En la etapa previa a la formulación del presente estudio de impacto ambiental, la entidad promotora del proyecto instaló de manera experimental durante un mes una barrera de retención, para lo cual se giró una serie de oficios a diversas entidades del sector público, informando de dicha actividad para la cual tampoco hubo objeción, y por el contrario se despertó gran interés de manera positiva por el desenvolvimiento de esta etapa proyecto y de la instalación de esta iniciativa.

Recomendaciones

Se recomienda a la ONG Marea Verde, la total observancia de las regulaciones ambientales incluidas en el presente documento, y en el resto de la normativa nacional que regula la materia, de tal manera que el proyecto se ejecute guardando un alto estándar de control ambiental, y que

prevenga la ocurrencia de impactos no deseados.

14.0 BIBLIOGRAFÍA:

ATLAS de Panamá 2007.

CHANG MARIN RAQUEL de y RENE CHANG MARIN, “Panamá y su Medio Ambiente”, 2002.

CHOW, VEN TE. Open Channel. Mc Graw Hill, Mc Graw Hill, 1988

CLEARWATER MILLS, LLC. Desarrollo Conceptual de Doña Rueda. Mayo 2021.

CONTRALORÍA GRAL DE LA NACIÓN. Instituto de Estadística y Censo (INEC). Censos de Población y Viviendas, año 2010.

HOLDRIDGE, L. “Zonas de Vida de Panamá”.

IH CANTABRIA. Estudio de Factibilidad de Actuaciones de Mitigación de Inundaciones en la Cuenca Baja de Juan Díaz, elaborado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para el BID

LAS AVES DE PANAMÁ. Ridgely & Gwynne, 1998.

LEIGH, E. Y STANLEY RAND, “Ecología de un Bosque Tropical.STRI”, Panamá. 1990.

MAREA VERDE, Informe de prueba del BOB en el Río Juan Díaz, Panamá, Diciembre 2020.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS, Mapa Geológico de Panamá. Esc 1:250,000.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS y MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Pliego de Cargos Acto Público No.2018-0-03-0-08-LV-030644

SUMA . Arquitectos y Planificadores Urbanos. Planos de las infraestructuras y render.

TECNILAB. “Investigaciones geotécnicas Barrera BoB Río Juan Díaz”, Abril 2021.

15.0. ANEXOS

ANEXO No 1. Encuestas aplicadas como parte del proceso de consulta ciudadana

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	47	
P2. Ubicación del Encuestador	Junta Comunal de Juan Díaz	
P3. Ocupación		
P4. Tiempo de residir en el Sector	toda la vida	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Inundaciones		
b) Basura		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) No ve afectaciones siempre que se cumpla con la ley		
b) La ley		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Disminución de basura saneamiento de la		
b) buena ejemplo para las comunidades.		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Inelda Sacre
Firma	Inelda Sacre
Cédula	8-449-527

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	54		
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto de Juan Díaz ofc. AMA		
P3. Ocupación	Administradora AMT		
P4. Tiempo de residir en el Sector	10 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) Aguas olores			
b) Polvo			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, ¿le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) Ninguno			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) Correcta disposición de la basura			
b) Descontaminar el río			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			
Que se inicie pronto			

Voluntariamente:

Nombre	Yahel Hubbard de Ruiz
Firma	<i>Yahel Hubbard de Ruiz</i>
Cédula	8-251-344

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 9/1/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	52		
P2. Ubicación del Encuestador			
P3. Ocupación	Gerente Administrativo		
P4. Tiempo de residir en el Sector	7 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) Contaminación del río por aguas residuales			
b)			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?			Si
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?			Si
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			No (Terminar)
a) Buena: b) Mala: c) No le interesa opinar			No (Pasar a P.9)
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) Ninguno			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) Limpieza y descontaminación			
b) Vía para la fauna			
P11. ¿Desearía agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Aristides Ceno
Firma	
Cédula	4-199-386

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	74	
P2. Ubicación del Encuestador		
P3. Ocupación	Desempleado	
P4. Tiempo de residir en el Sector	Toda la vida	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Ninguno		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) Ninguno		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Limpieza del río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Catalino Marciaga
Firma	
Cédula	4-124-2394

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	22	
P2. Ubicación del Encuestador		
P3. Ocupación	Administrativo Puerto de Díaz	
P4. Tiempo de residir en el Sector	3 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Contaminación		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿qué le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) Ninguna		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Reciclaje, limpieza del río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Victor Cano
Firma	
Cédula	8-941-2327

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	44	
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto de Juan Díaz	
P3. Ocupación	Recicladora	
P4. Tiempo de residir en el Sector	10 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Mucha basura		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) Ninguno		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Empleo		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Luzmila Valencia
Firma	
Cédula	8-701-941

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	53		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María		
P3. Ocupación	Abogado		
P4. Tiempo de residir en el Sector	4 años y 1/2		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) basura en los ríos			
b) destrucción del manglar			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ninguna			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) evitar que la basura termine en el mar			
b) Reservas naturales que puedan reciclarse			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Luis López Alfaro
Firma	
Cédula	8-292-47

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	48		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María		
P3. Ocupación	Maestra		
P4. Tiempo de residir en el Sector	4 años y 1/2		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) basura en los ríos			
b) contaminación de la Bahía de Portón			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ninguna			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) reciclaje			
b) disponer de la basura de forma adecuada			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Teresa Arosemena
Firma	
Cédula	8-442-399

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	24		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa Fe		
P3. Ocupación	Estudiante Universitaria		
P4. Tiempo de residir en el Sector	10 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) <i>basura en río y la costa</i>			
b) <i>contaminación de las manglares</i>			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, ¿le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) <i>Reducir la cantidad de basura que llega al</i>			
b) <i>mar</i>			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) <i>Empleo</i>			
b) <i>limpieza de la bahía de Panamá, más turismo</i>			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Juan Francisco Lozada
Firma	
Cédula	E-8-124396

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	40	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa Marta	
P3. Ocupación	maestre	
P4. Tiempo de residir en el Sector	2 meses	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) mucho plástico		
b) aguas contaminadas en el río		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿qué le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) menos basura en la costa		
b) menos animales marinos afectados		
P11. ¿Desee agregar algún otro comentario?		
La basura en el mar nos afecta a todos.		

Voluntariamente:

Nombre	Maripey Arcemena
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	38	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María PH Greenview	
P3. Ocupación	Gerente Comercial	
P4. Tiempo de residir en el Sector	2 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Exceso de plásticos en el río		
b) Contaminación de la manglares y la fauna		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) Ninguna ya que el proyecto está distante		
b) Contaminación del río		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Proteger el medio ambiente		
b) Descontaminar el río que es de		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		
Es un excelente proyecto.		

Voluntariamente:

Nombre	Charles Marrecau
Firma	
Cédula	13FV09746

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	34		
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto María		
P3. Ocupación	Arquitecto		
P4. Tiempo de residir en el Sector	2 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?: a) b)			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?		<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?		<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿le parece la idea: a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto? a) Ninguna afectación b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto? a) Evitar desastres naturales b) Educación ambiental para las nuevas generaciones			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario? Es un excelente proyecto que representará un beneficio para todos.			
Voluntariamente:			
Nombre	Carlos Andrés Sánchez		
Firma			
Cédula	8-780-839		

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	42	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María PH Casapalca	
P3. Ocupación	Trabajador de Proyectos	
P4. Tiempo de residir en el Sector	4 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) basura en el río		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Sancamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) reducir el impacto de la basura que llega al mar		
b) crear conciencia en la población sobre manejo de desechos.		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Nicole Tribaldos
Firma	
Cédula	8-719-1356

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	67	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	productor agropecuario	
P4. Tiempo de residir en el Sector	10 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) mala disposición de los desechos		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) reducir la contaminación ambiental		
b) ayudar a las personas para dar una mejor calidad de vida.		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		
conocer a la persona		

Voluntariamente:

Nombre	Antonio Medina
Firma	
Cédula	N-22-343

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	51	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María Country Club	
P3. Ocupación	Ejecutivo de Seguros	
P4. Tiempo de residir en el Sector	+ de 10 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?..		
a) contaminación del río Juan Díaz y alrededores		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) reducir la contaminación en el río		
b) mejorar la calidad de vida de los residentes		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Max Stempel
Firma	
Cédula	8-309-549

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	44	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	Gerente	
P4. Tiempo de residir en el Sector	3 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) contaminación del aire y del río		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿qué le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) preservar el río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Sergio Pastorsky
Firma	
Cédula	E-898-968

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	56	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa Marta	
P3. Ocupación	Bombero	
P4. Tiempo de residir en el Sector	5 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) basura en el río y en el manglar		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) limpieza y preservación del río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Carol Anya Hensel
Firma	
Cédula	x6098 441

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	36	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	hna de casa	
P4. Tiempo de residir en el Sector	8 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) mucha basura se va al mar por el río		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, ¿qué le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) que se recolecte la basura del río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Yucha Zamora
Firma	
Cédula	627773153

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	39		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María		
P3. Ocupación	hna de casa		
P4. Tiempo de residir en el Sector	5 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) mucha basura			
b) disminución de la fauna marina			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ninguna			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) capturar la basura antes de que llegue al mar			
b)			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Marcella Vallarino
Firma	
Cédula	8-750-1741

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	35		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María		
P3. Ocupación	Administradora de Empresa		
P4. Tiempo de residir en el Sector	3 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) Basura en el río			
b) Incendios y contaminación en el manglar			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?			<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?			<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ruina			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) mejorar las condiciones del sitio			
b) limpieza del río			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			
ojala este proyecto se pueda replicar en otros rios			
Voluntariamente:			
Nombre	Alice Yonzely Perille		
Firma			
Cédula	8-750-295		

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	82	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	quilitado	
P4. Tiempo de residir en el Sector	5 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?: a) b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea: a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto? a) <i>sin ninguna afectación</i> b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto? a) <i>detener la contaminación del río</i> b)		
P11. ¿Desca agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Juan Rodríguez
Firma	<i>[Firma manuscrita]</i>
Cédula	E-8-157834

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	74	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	químico	
P4. Tiempo de residir en el Sector	5 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?: a) b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea: a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto? a) ninguna b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto? a) Proteger ecosistema b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Marisela Calderón
Firma	
Cédula	E-8-157835

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	52	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa Marta	
P3. Ocupación	Comunicadora Social	
P4. Tiempo de residir en el Sector	10 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) Exceso de basura		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) muchos beneficios para el ambiente y la comunidad		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Maria Claudia Rodríguez
Firma	
Cédula	E-8-124395

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2021


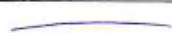
**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	28		
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto de Juan Díaz		
P3. Ocupación	ayudante general		
P4. Tiempo de residir en el Sector	25 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) mucha basura			
b) mosquitos			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar: <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ninguna			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) empleo para la comunidad			
b) limpieza del área			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Juan Bethancourt
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 9/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	65	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María	
P3. Ocupación	quedada	
P4. Tiempo de residir en el Sector	4 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) basura en el río		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguno		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) concientización a las personas		
b) limpieza del río		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Analia Ysaell
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 25/4/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	36	
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto de Juan Díaz	
P3. Ocupación	Propietario empresa	
P4. Tiempo de residir en el Sector		
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) mucha basura		
b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) Ninguna		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Empleo		
b) Limpieza del río		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Armando Cozas
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2024

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	45	
P2. Ubicación del Encuestador	Puerto de Juan Díaz	
P3. Ocupación	Ingeniero	
P4. Tiempo de residir en el Sector	20 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) contaminación del río		
b) malos olores		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) Reducción de la basura del río		
b)		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		
Excelente iniciativa		

Voluntariamente:

Nombre	Robert Alfaro
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO			
P1. Edad:	19		
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María		
P3. Ocupación	Estudiante universitaria		
P4. Tiempo de residir en el Sector	3 años		
SITUACIÓN AMBIENTAL			
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:			
a) ninguno			
b)			
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Terminar)	
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No (Pasar a P.9)	
P8. En caso afirmativo, ¿qué le parece la idea:			
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>			
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?			
a) ninguna			
b)			
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?			
a) Limpieza del río			
b) mejorar la calidad de vida de los residentes			
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?			

Voluntariamente:

Nombre	Jana Lucía Autany
Firma	
Cédula	

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/9/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	34	
P2. Ubicación del Encuestador	Santa María PH Casaplanca	
P3. Ocupación	banguera	
P4. Tiempo de residir en el Sector	2 años y 1/2	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?:		
a) basura de las construcciones		
b) mucho consumo		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	<input checked="" type="radio"/> Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea:		
a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto?		
a) ninguna afectación		
b) <input type="checkbox"/>		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto?		
a) generar conciencia sobre desechos correctamente		
b) <input type="checkbox"/>		
P11. ¿Desea agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Maria Juana de Larrea
Firma	
Cédula	8-801-2456

Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 22/4/2021

**ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.**

PROMOTOR: MAREA VERDE

**PROYECTO: INSTALACIÓN DE UNA RUEDA DE AGUA PARA ATRAPAR
BASURA FLOTANTE DEL RÍO JUAN DÍAZ.**

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO		
P1. Edad:	22	
P2. Ubicación del Encuestador		
P3. Ocupación	Administrativo Puerto de Díaz	
P4. Tiempo de residir en el Sector	3 años	
SITUACIÓN AMBIENTAL		
P5. ¿Qué tipo de problemas ambientales ocurren en esta área?: a) Contaminación b)		
P6. ¿Conoce Usted el sector vía al Puerto de Juan Díaz (próximo a la Estación de bombeo del Programa de Saneamiento de Panamá), corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá?	Si	No (Terminar)
P7. ¿Tiene Ud. conocimiento de que la Asociación Marea Verde hará trabajos de instalación de una rueda de agua para atrapar basura flotante en una porción del río Juan Díaz, para evitar que estos se desplacen al mar?	Si	No (Pasar a P.9)
P8. En caso afirmativo, que le parece la idea: a) Buena: <input checked="" type="checkbox"/> b) Mala: <input type="checkbox"/> c) No le interesa opinar <input type="checkbox"/>		
P9. ¿Cuáles afectaciones considera Ud. que puede generar este proyecto? a) Ninguna b)		
P10. ¿Cuáles considera serán los beneficios del proyecto? a) Reciclaje, limpieza del río b)		
P11. ¿Desearía agregar algún otro comentario?		

Voluntariamente:

Nombre	Victor Cano
Firma	
Cédula	8-941-2327

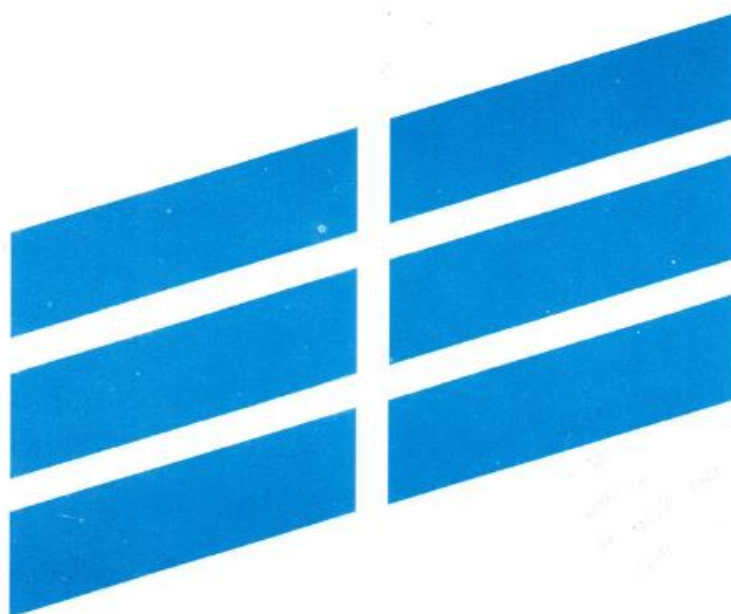
Nota: el encuestado no está obligado a firmar el formulario de encuestas; solamente se le pregunta si desea firmar el mismo como constancia.

Fecha: 8/3/2021

ANEXO No 2 Informe sobre investigación geotécnica, proyecto de Marea Verde

TECNILAB

(Ver informe completo en archivo digital CD del estudio)



TECNILAB, S. A. FUNDADA
EN
1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA DE BARRANCO Y ASOC. S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973



mareaverde
SOLUCIONES DE MANEJO AMBIENTAL

BARRERA BoB, RIO JUAN DÍAZ

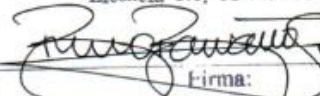
INVESTIGACION GEOTÉCNICA

TRABAJO No.: 2-1174

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
A	-	Informe Final			
			C. Dowell	B. Barranco	B. Barranco
			14-04-2021	14-4-21	14-4-21
			Fecha	Fecha	Fecha

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL

Licencia No. 98-006-113



Firma:

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura



INDICE

I. INFORME	Páginas
1. Objetivo	1
2. Localización	1
3. Trabajo Realizado	1-4
4. Resultados	4-5
5. Recomendaciones	5-6
6. Apéndices	6
A. Detalle de Localización	2 hojas
B. Reporte General de CPTu	18 hojas
C. Ensayos Presiométricos	12 hojas
D. Perfil de Perforación.....	4 hojas
E. Datos sobre Testigos de Roca	1 hoja
F. Pruebas de Laboratorio	3 hojas
G. Fotografías.....	1 hoja



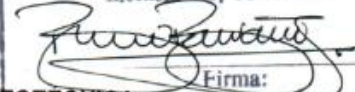
TECNILAB, S.A.



BRUNO RAMSES BARRANCO J.

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 98-006-113



Firma:

Ley 16 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Fecha: Abril 2021

Trabajo No.: 2-1174

Proyecto: Barrera BoB, Río Juan Díaz

Cliente: Marea Verde

1.- OBJETIVO: El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área con el fin de obtener información necesaria para el diseño de los micropilotes del proyecto "Barrera Bob, Río Juan Díaz", el cual consta de una barrera para retener desechos sólidos.

2.- LOCALIZACIÓN: La investigación fue realizada a un costado del río Juan Díaz, en Santa María, provincia de Panamá, Ciudad de Panamá, En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de las perforaciones. En el Apéndice "G", **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

3.- TRABAJO REALIZADO: La investigación consistió de una (1) perforación realizada con equipo mecánico rotativo; se efectuaron diez y ocho (18) pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para determinar la consistencia de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica y se les determinó su RQD.

Se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se observó a una profundidad de 4.80m

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.

Adicionalmente se realizó una (1) perforación o ensayo con penetrómetro estático, CPT (ASTM D 5778) para conocer las propiedades del suelo. Este método de investigación es conocido como CPTu o *Cone Penetration Test* por sus siglas en inglés. El ensayo consiste en empujar un piezocono con dimensiones normalizadas, a una velocidad constante de 2 cm/seg con un sistema hidráulico. En este piezocono se encuentran integrados cuatro (4) sensores los cuales van registrando datos a cada centímetro mientras se van empujando barras de un (1)

1

TECNILAB, S.A.



metro de longitud. Los datos registrados por estos sensores corresponden a la resistencia en punta (q_c) presentada en la punta cónica del piezocono, la fricción lateral en el mango de fricción (f_s), la presión intersticial o de poros presente en el suelo (u) y la inclinación. En la **Figura 1a** se puede observar un diagrama de la ubicación de los sensores integrados en el piezocono y la **Figura 1b** el tipo de piezocono utilizado para realizar estos ensayos y sus dimensiones (Piezocono Tipo 2).

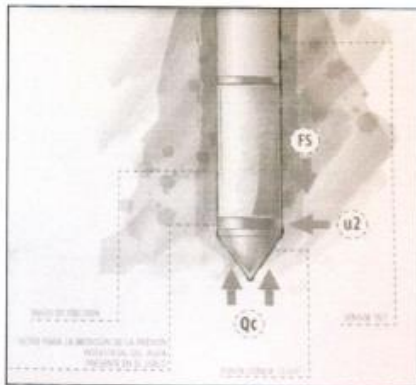


Figura 1a. Diagrama de sensores en el piezocono.

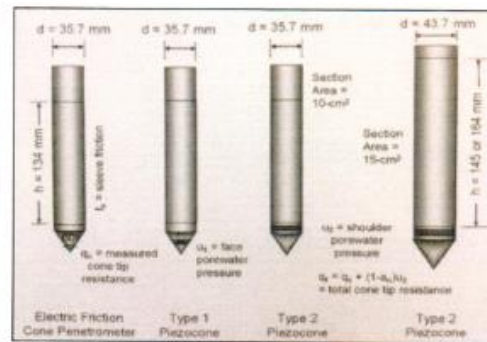


Figura 1b. Piezocono Tipo 2 (ASTM D 5778).

Se realizaron cuatro (4) ensayos de presiámetro en el sondeo a distintas profundidades. De los ensayos presiodilatométricos se obtiene una respuesta esfuerzo-deformación del terreno "in situ", de manera que se pueda calcular el módulo de deformación presiométrico y otros parámetros necesarios para una buena caracterización del terreno.

En el caso de los ensayos realizados en rocas, el ensayo presiométrico permite disminuir notablemente el efecto escala que se produce, respecto a los ensayos de laboratorio convencionales, en función principalmente, del grado de fracturación del terreno, inhomogeneidades, etc.

En determinadas condiciones, en las que no se requiera sobrepasar una determinada presión, ni una deformación límite para la camisa elástica del presiámetro, se puede alcanzar la presión de fluencia y un tramo de la curva carga-deformación, correspondiente al comportamiento plástico del terreno se pueden estimar las siguientes características geotécnicas del terreno: cohesión, ángulo de rozamiento interno, y K_0 ; en función de los datos disponibles.



TECNILAB, S.A.



Dr. R. R. R.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113

[Firma]
Firma:

Ley 18 del 26 de Enero de 1969

Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Como resultado de un ensayo presiodilatométrico, se puede obtener, en el caso más favorable, una gráfica como la que se muestra en la **Figura 2**. En ella se pueden distinguir las etapas siguientes de deformación:

- Adaptación de la camisa al sondeo.
- Deformación elástica.
- Deformación plástica.
- Rotura del terreno.

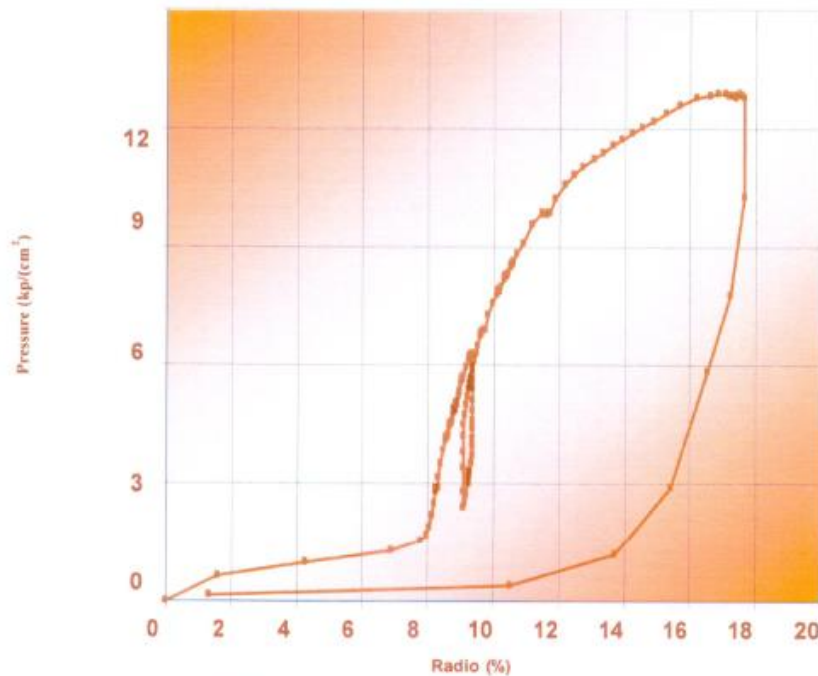


Figura N° 2.- Typical Failure Curve of a Pressuredilatometric Test

En el Apéndice "B", **Reporte General de CPTu**, presenta la interpretación de los resultados obtenidos del ensayo CPTu; el Apéndice "C", Ensayos Presiométricos, muestra los distintos valores de los módulos presiométricos (E_p), presión de fluencia (P_f), presión límite (P_L) y otros en cada estrato donde se realizó el ensayo, el Apéndice "D", **Perfil de Perforación**, se presenta en detalle la información obtenida de las perforaciones realizadas; también se muestra gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes



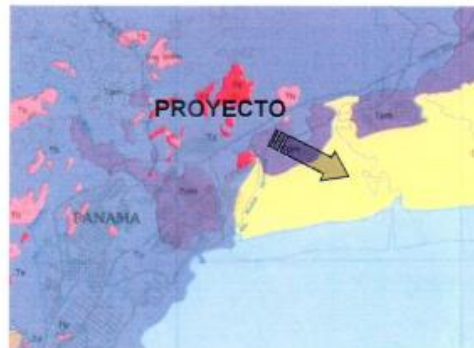
en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración, el Apéndice "E", **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad y los resultados del índice de calidad de la roca (RQD), el Apéndice "F", **Pruebas de Laboratorio**, muestra los resultados de las humedades obtenidas de cada muestra de suelo extraída.

La profundidad de la perforación y la longitud de perforación en suelo y en roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro No.1: RESUMEN DE LA PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)
1	26.00	22.00	4.00	18
TOTAL	26.00	22.00	4.00	18

4.- RESULTADOS: El área estudiada está conformada por sedimentos holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno.



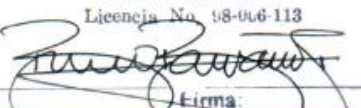
MAPA GEOLÓGICO DEL AREA DE ESTUDIO

Unidad Holocene sediments, principally alluvium or fill **Qa** Sedimentos Holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno

LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO

Como primer estrato, se encuentra un **Limo Arcilloso**, de consistencia medianamente firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se extiende hasta una profundidad de 3.00m.

El segundo estrato pertenece a una **Arena arcillosa** de compacidad suelta a media, plasticidad alta para la fracción fina o arcillosa y contenido natural de agua bajo a alto; con una potencia de 4.50m que empieza a los 3.00m de profundidad hasta 7.50m.

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113

Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1969
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

4

TECNILAB, S.A.



El tercer estrato consiste en una **Arcilla** de consistencia firme a dura, plasticidad alta y contenido natural de agua medio a bajo. Este estrato se comienza a una profundidad de 7.50 m y se extiende hasta los 22.00m.

Como cuarto y último estrato se obtiene la **Roca Sana**, Arenisca Tobacea. Es una roca moderadamente fracturada, de textura clástica, estructura estratificada, matriz arcillosa, cementada, de grano fino; de dureza RH-3 (moderadamente dura).

5.- RECOMENDACIONES: En base a los resultados de la investigación indicamos lo siguiente. Señalamos que, para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.

- Basándose en el Código Técnico de Edificación SE-C de España, se recomienda utilizar los siguientes coeficientes de balasto o módulos de reacción horizontal a partir de Módulo Presiométrico, en función del diámetro del pilote.

Módulos de reacción horizontal en función del diámetro del pilote.

Diámetro de perforación, $\phi_{\text{per}}(\text{m})$	Módulo Presiométrico, E_p (kPa)	Módulo de Reacción Horizontal, K_s (KN/m ³)
.70	2,550.00	5,464.00
.90	2,550.00	4,250.00
1.00	2,550.00	3,825.00
1.40	2,550.00	2,732.00
1.80	2,550.00	2,125.00

$$K_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D} \quad \text{Donde,}$$

α = factor adimensional que depende del tipo de terreno (1.5 para arcillas y 3.0 para suelos granulares)

E_p = Módulo Presiométrico

D = Diámetro del pilote $\geq 0.3\text{m}$

- Se definen los siguientes parámetros de resistencia para los distintos estratos de suelos definidos en la investigación:

Estrato	Ángulo de fricción interna, ϕ (°)	Cohesión, c (kPa)
Limo Arcilloso	37	85.00
Arena Arcillosa	36	20.00
Arcilla	0	130.00

BRUNO RAMSES BARRANCO J.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-113

Firma:
Ley 15 del 26 de Enero de 1950
Código Técnico de Ingeniería y Arquitectura

5

TECNILAB, S.A.



- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, se clasifica el tipo de Perfil del suelo de este sitio como Tipo "D" y se ubica en los siguientes contornos isosísmicos:

Aceleración Pico del suelo (PGA)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.42g.

Aceleración Espectral de 1.0 seg (S1)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.36g.

Aceleración Espectral 0.2 seg (Ss)/5% de Amortiguamiento Crítico de 0.96g.

- En las excavaciones a realizar en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todos los requisitos que apliquen del punto 6.6 "Control de Excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2014.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado, además de la debida inspección dentro las mejores prácticas de la ingeniería, utilizando personal idóneo y los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de este informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.

6.- APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de localización (2 hojas);

Apéndice "B": Reporte General de CPTu (18 hojas);

Apéndice "C": Ensayos Presiométricos (12 hojas);

Apéndice "D": Perfil de Perforación (4 hojas);

Apéndice "E": Datos Sobre Testigos de Roca (1 hoja);

Apéndice "F": Pruebas de Laboratorio (3 hojas);

Apéndice "G": Fotografías (1 hoja).

BRBJ/cd. 21.04-066
Adj.: Apéndices (7)
c.c.: Archivo No. 2-1174



**ANEXO No 3 Estudio de factibilidad de actuaciones de mitigación de inundaciones en la
cuenca baja del río Juan Díaz
Instituto de Hidráulica Ambiental
Universidad de Cantabria**



ANEJO VII

ESTUDIOS HIDROLÓGICOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	AVII.1
2. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN EL RÍO JUAN DÍAZ	AVII.1
2.1. Descripción de la cuenca hidrográfica del río Juan Díaz	AVII.2
2.2. Metodología para el cálculo de los caudales de crecida	AVII.4
2.2.1. Modelo de cuenca	AVII.5
2.2.2. Modelo meteorológico	AVII.14
2.3. Calibración del modelo	AVII.18
2.4. Resultados	AVII.20
2.5. Efecto de la urbanización prevista en la cuenca	AVII.24
2.5.1. Modelado del efecto de la urbanización de la cuenca en los caudales de avenida	AVII.25
2.5.2. Resultados	AVII.29
2.6. Efecto del cambio climático	AVII.33
2.6.1. Proyecciones en el régimen extremal de precipitaciones	AVII.33
2.6.2. Efecto del cambio climático en los caudales de diseño	AVII.35
3. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN MICROCUENCAS URBANAS	AVII.36
3.1. Metodología aplicada	AVII.36
3.2. Definición de microcuencas	AVII.37
3.3. Resultados	AVII.39
4. BIBLIOGRAFÍA	AVII.42

1. INTRODUCCIÓN

Como se ha indicado en la memoria, en el presente anejo se presentan los estudios hidrológicos realizados dentro del Estudio integral de actuaciones de mitigación de inundaciones en la cuenca de Juan Díaz de la ciudad de Panamá.

El cálculo de los caudales de crecida se ha llevado a cabo de forma diferente en el caso de la inundación fluvial y en la originada por las escorrentías urbanas.

Esta diferenciación viene condicionada por la necesidad de un tratamiento distinto de la transferencia lluvia-caudal en cuencas de escala tan diferente. Así, en la cuenca fluvial se ha aplicado un método de estimación de las pérdidas del aguacero (método del número de curva) y de transformación de la lluvia neta a escorrentía (método del hidrograma unitario), más adecuado a las condiciones de cuencas hidrológicas de tamaño medio (centenares de km²), mediante el uso de un modelo específico, *HEC-HMS*.

En el caso de microcuencas urbanas, el planteamiento ha sido utilizar un método de pérdida constante para la estimación de la lluvia neta sobre una malla de cálculo mucho más detallada. Para ello se ha utilizado el modelo hidrológico distribuido de que dispone el programa *InfoWorks ICM*. Ello permite precisar mucho mejor los caudales en cuencas de pocos km² de extensión que cuentan, además, con una densidad muy alta de redes de drenaje.

2. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN EL RÍO JUAN DÍAZ

Para la determinación de los caudales de diseño asociados a episodios de precipitación con distintos periodos de retorno se ha empleado el modelo *HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System)* desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. En concreto se han calculado los caudales asociados a periodos de retorno de T=10, 20 años (de interés para el diseño del drenaje urbano) y T= 50, 100 y 500 años, aplicables al diseño de las actuaciones fluviales.

Dado el nivel de detalle requerido en este estudio se tendrá en cuenta, no sólo la probabilidad del caudal pico, sino la probabilidad conjunta de caudal y volumen de agua del hidrograma, con el fin de poder dimensionar adecuadamente las zonas de laminación o expansión del flujo.

A continuación se recoge, en primer lugar una descripción hidrográfica de la cuenca (apartado 2.1). En los apartados siguientes se describe la metodología utilizada para el desarrollo del modelado hidrológico de la cuenca (apartado 2.2), la calibración del modelo (apartado 2.3) y, por último, los resultados de la modelización (apartado 2.4).

Además, se incluye el estudio de la influencia en los caudales de diseño obtenidos para la situación actual, del efecto del desarrollo urbanístico previsto en la cuenca (apartado 2.5) y por efecto del cambio climático (apartado 2.6).

2.1. Descripción de la cuenca hidrográfica del río Juan Díaz

El territorio de la república de Panamá con un área superficial continental e insular de 75,524 km², se encuentra dividido en 52 cuencas hidrográficas, resultantes de la clasificación elaborada durante el desarrollo del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA) que culminó en el año 1972.

Los ríos corren en dos vertientes: la del Pacífico, que abarca el 70% del territorio nacional, y la del Caribe o Atlántico, que ocupa el 30% restante. La divisoria continental está constituida por una serie de cadenas montañosas que se extienden de Este a Oeste. La mayoría de los cauces son de corto recorrido y descargan perpendicularmente al litoral costero, debido a su orografía y a la estrechez de su territorio. Las 52 cuencas del país tienen superficies entre 133 y 4,984 km².

El presente estudio se centra en la cuenca del río Juan Díaz dejando fuera los ríos de menor entidad que se engloban en la cuenca nº 144: "río Juan Díaz y entre río Juan Díaz y Pacora", que cuenta con una superficie de 322 Km² y que está formada por el conjunto de varios ríos de tamaño medio y pequeño que se sitúan cuasi-paralelos desembocando en la bahía de Panamá y abarcando parte del distrito de Panamá y San Miguelito (Figura AVII.1).

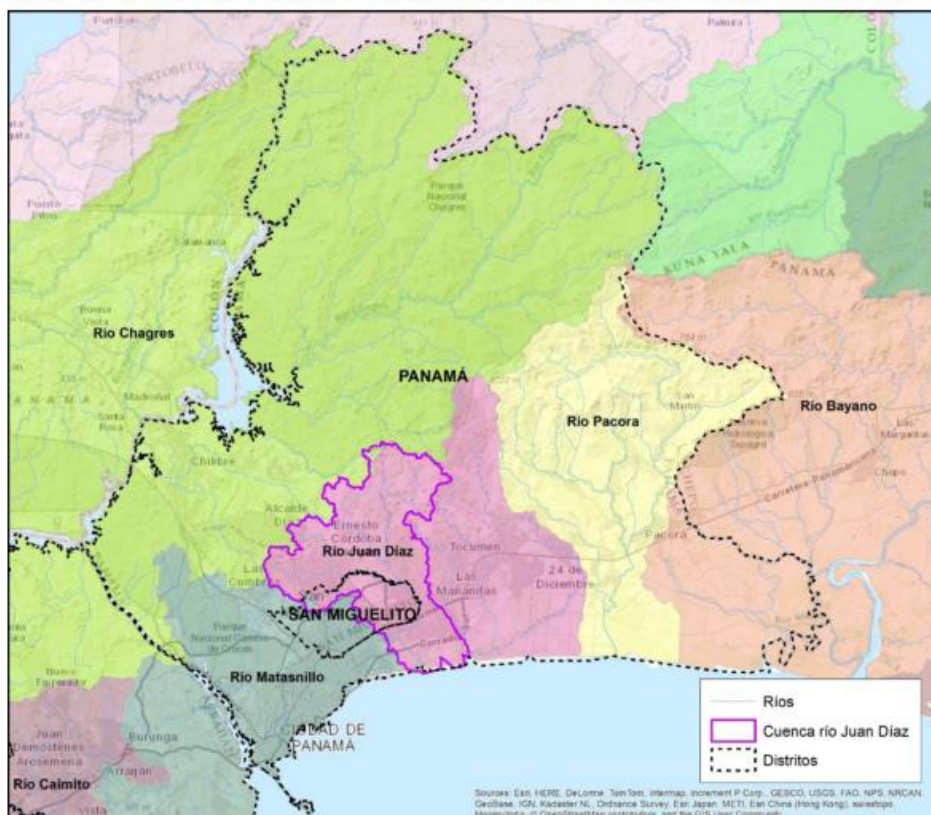


Figura AVII.1. Localización de la cuenca del río Juan Díaz dentro de las cuencas del proyecto PHCA.

La cuenca del río Juan Díaz está ubicada hacia el sudeste de la provincia de Panamá, nace en Cerro Azul, a una altitud de 691 msnm y desemboca en la bahía de Panamá. Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, Naranjal, Palomo, la Quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto.

La cuenca tiene un área de drenaje de 149.97 km², siendo la cuenca hidrográfica más grande de las que atraviesan el distrito de Panamá en la dirección Norte-Sur. La topografía de la cuenca es accidentada con una pendiente media del 12.8%, estando el relieve compuesto por colinas y cerros bajos, tales como Cerro Bartolo, Cerro Santa Cruz, Cerro El Brujo, Cerro Batea, Cerro Viento y Cerro Bandera. Tiene numerosas cascadas en la cuenca alta, lo cual favorece el rápido escurrimiento de las aguas superficiales y los consecuentes bajos tiempos de concentración.

Una característica importante de esta cuenca es la formación de meandros en su parte baja debido a la erosión y deposición de sedimentos. Aunque en su parte alta existe aún vegetación abundante, la cuenca sufre un proceso acelerado de urbanización, contando en la actualidad un área urbanizada de 22% del área total de la cuenca. Este rápido proceso de urbanización causa impactos importantes sobre la hidrología de la cuenca, ya que se disminuye el área de bosque, reemplazándola por áreas impermeables de viviendas, carreteras e instalaciones industriales, lo que aumentan el coeficiente de escurrimiento superficial, disminuyendo el tiempo de concentración y, por lo tanto, aumentando los caudales pico con los consiguientes problemas de inundaciones.

En la figura AVII.2 se presenta la red hidrográfica principal de la cuenca del Juan Díaz considerada en este estudio, donde se ha añadido en la parte baja la zona de ciudad radial por ser de especial interés. Dicha subcuenca aumenta el área de estudio a 161.2 km².

Además de establecer un modelo de cuenca y un modelo meteorológico, es preciso definir, previamente a la ejecución propiamente dicha del programa HEC-HMS, un conjunto de variables de control, tales como el incremento de tiempo de cálculo y la fecha y hora de comienzo y final del período de tiempo que se pretende analizar.

En este apartado se realiza una breve descripción de la modelación de los diversos componentes que intervienen en el proceso de transferencia lluvia-caudal, tal como se considera en el programa HEC-HMS:

1. Modelo de cuenca.
 - a. Puntos de cálculo y subcuencas del modelo.
 - b. Representación conceptual de la cuenca.
 - c. Método de estimación de las pérdidas del aguacero.
 - d. Método de transformación lluvia-escorrentía.
 - e. Método de transito de los hidrogramas.
2. Modelo meteorológico.
 - a. Caracterización del régimen extremal de precipitaciones (curvas IDF).
 - b. Distribución temporal de las precipitaciones (hietogramas de diseño).

2.2.1. Modelo de cuenca

2.2.1.1. Puntos de cálculo y subcuencas del modelo

El primer paso para la implementación del modelo es la selección de los puntos de cálculo. Su ubicación concreta da lugar a una determinada división de la cuenca del río Juan Díaz en subcuencas, a las que se les asignan características homogéneas al utilizar un modelo agregado como el HEC-HMS. Resulta obvio que cuanto mayor sea el número de puntos seleccionado, tanto mayor será el número de subcuencas, el tiempo de cálculo y la complejidad del modelo.

En este caso concreto se han colocado los puntos de cálculo aprovechando, en primer lugar, los puntos que se utilizaron en el proyecto del ICES para la ciudad de Panamá y añadiendo a los mismos las principales incorporaciones de afluentes al río Juan Díaz y una serie de puntos de interés para el objeto del estudio en la zona baja de la cuenca.

En la figura AVII.3 se presentan las 33 subcuencas (cuyas superficies se recogen en la tabla AVII.1) en las que se ha dividido la cuenca del río Juan Díaz tras la asignación de 25 puntos de cálculo a lo largo de la misma.

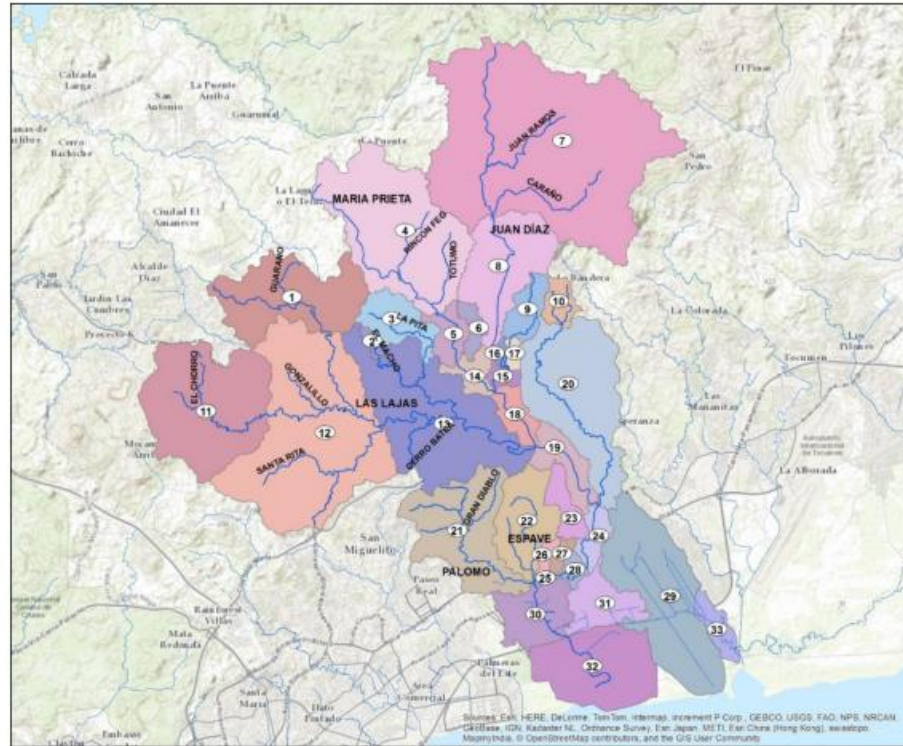


Figura AVII.3. Delimitación de subcuencas en la cuenca del río Juan Díaz.

Subcuenca	Sup (km ²)
S1	7.51
S2	0.31
S3	2.58
S4	12.90
S5	1.41
S6	0.78
S7	29.26
S8	6.27
S9	1.60
S10	1.07
S11	10.97
S12	18.21
S13	12.52
S14	1.17
S15	0.52
S16	0.24
S17	0.40

Subcuenca	Sup (km ²)
S18	1.37
S19	2.22
S20	10.16
S21	7.49
S22	4.21
S23	1.36
S24	1.17
S25	0.16
S26	0.39
S27	0.42
S28	0.54
S29	9.99
S30	3.27
S31	2.68
S32	6.81
S33	1.25

Tabla AVII.1. Superficie vertiente de cada subcuenca.

2.2.1.2. Representación conceptual de la cuenca

Con objeto de poder representar adecuadamente el comportamiento hidrológico de una determinada cuenca, es preciso, en primer lugar, llevar a cabo una representación esquemática de la misma, que refleje, de la mejor manera posible, su morfología y las características de su red de drenaje. En dicha representación esquemática se utilizan generalmente diversos tipos de elementos, dentro de los cuales se desarrollan los procesos hidrológicos de la cuenca.

En este sentido, el programa HEC-HMS incluye diferentes tipos de elementos. A continuación se indica la descripción y funcionalidad de los considerados en el presente estudio:

Subcuenca: Este tipo de elemento se caracteriza porque no recibe ningún flujo entrante y da lugar a un único flujo saliente, que es el que se genera en la subcuenca a partir de los datos meteorológicos, una vez descontadas las pérdidas de agua, transformado el exceso de precipitación en escorrentía superficial y añadido el flujo base. Se utiliza para representar cuencas vertientes de muy variado tamaño.

Tramo de cauce: Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente. Los flujos entrantes, que provienen de otros elementos de la cuenca, tales como subcuencas u otros tramos de cauce, se suman antes de abordar el cálculo del flujo saliente. Este tipo de elementos se suele utilizar para representar tramos de ríos o arroyos en los que se produce el tránsito de un determinado hidrograma.

Confluencia: Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente, con la particularidad de que el flujo saliente se obtiene directamente como suma de los flujos entrantes, considerando nula la variación del volumen almacenado en la misma. Permite representar la confluencia propiamente dicha de ríos o arroyos, aunque ello no es imprescindible, ya que los flujos entrantes pueden proceder también de subcuencas parciales.

Fuente: Junto con la subcuenca, es una de las dos maneras de generar caudal en el modelo de cuenca. Se suele utilizar para representar condiciones de contorno en el extremo de aguas arriba, y el caudal considerado puede proceder del resultado del cálculo efectuado en otras cuencas.

Sumidero: Recibe uno o varios flujos entrantes y no da lugar a ningún flujo saliente. Este tipo de elemento puede ser utilizado para representar el punto más bajo de una cuenca endorreica o el punto de desagüe final de la cuenca en cuestión.

La combinación de estos tipos de elementos, con las adecuadas conexiones entre ellos, constituye finalmente la representación conceptual de la cuenca total.

En la figura AVII.4 se presenta el esquema de 33 subcuencas, 21 tramos de río y 25 puntos de cálculo (colocados en todas las confluencias del modelo) conceptualizados en el modelo hidrológico HEC-HMS de la cuenca de Juan Díaz.

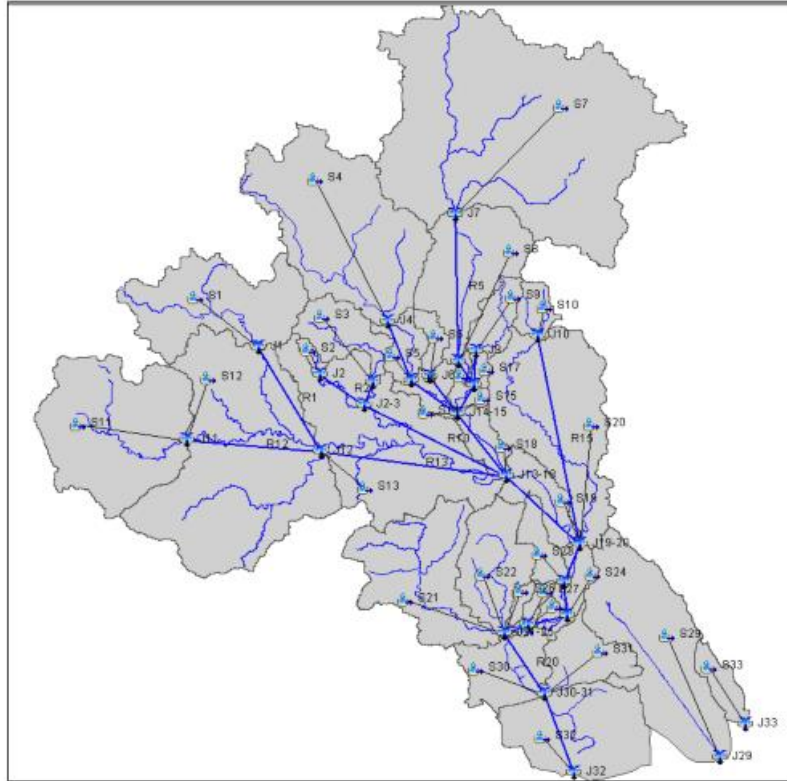


Figura AVII.4. Modelo de cuenca (Basin Model) generado para la cuenca del río Juan Díaz.

2.2.1.3. Método de estimación de las pérdidas del aguacero

Las pérdidas del aguacero se han estimado mediante el método del Número de Curva del SCS (*Soil Conservation Service*, 1964).

Para una tormenta de precipitación (P) existe una cantidad de precipitación que escurre directamente (P_e). La cantidad de agua retenida (F_a) es menor que la capacidad de retención de la cuenca (S). Existe además una capacidad de infiltración inicial (I_a) para la cual no se produce escorrentía superficial. La escorrentía potencial es por tanto ($P - I_a$).

El método SCS supone que son iguales las relaciones entre capacidades reales y potenciales de infiltración y generación de escorrentía.

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a} \quad \text{Ecuación 1}$$

Aplicando el principio de continuidad $P = P_e + I_a + F_a$ y sustituyendo en la primera ecuación se llega a:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S} \quad \text{Ecuación 1}$$

Para muchas cuencas experimentales se ha comprobado que $I_a = 0.2S$, y por tanto, sustituyendo:

$$P_e = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P - 0.8 \cdot S} \quad \text{Ecuación 3}$$

Se dibujan las curvas P_e frente a P para las cuencas y se ha recurrido a adimensionalizar mediante un número de curva CN (Curve Number) comprendido entre 0 y 100.

El número de curva (CN) y la capacidad de retención máxima de la cuenca (S) se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad (S \text{ en pulgadas}) \quad \text{Ecuación 4}$$

Dichos números de curva se encuentran tabulados en función del tipo y uso del suelo y pueden corregirse en función de las condiciones de humedad antecedentes en la cuenca.

Para la definición del número de curva se distinguen, en primer lugar los siguientes tipos, relacionados con su comportamiento hidrológico:

- Suelos tipo A: Arenas profundas. Suelos con gran capacidad de infiltración, incluso mojados.
- Suelos tipo B: Suelos poco profundos, margas arenosas. Suelos con moderadas capacidades de infiltración.
- Suelos tipo C: Margas arenosas o arcillosas poco profundas. Suelos con poco contenido orgánico y suelos arcillosos. Suelos de lenta infiltración.
- Suelos tipo D: Suelos expansivos, materiales con muy alta plasticidad. Suelos con infiltración muy lenta.

Para caracterizar los usos del suelo en la cuenca se ha utilizado la información proporcionada por la Autoridad Nacional de Ambiente de Panamá (ANAM) que se recoge en la figura AVII.5. Por otro lado, en la tabla AVII.2 se indican los números de curva correspondientes a cada uso de suelo y a condiciones antecedentes normales de humedad (situación antecedente tipo II o CNII).

Las relaciones entre el número de curva para dichas condiciones antecedentes normales (CNII) y otras correspondientes a suelo seco (CNI) o saturado (CNIII) son:

$$CNI = \frac{4.2 \cdot CNII}{10 - 0.058 \cdot CNII} \quad \text{y} \quad CNIII = \frac{23 \cdot CNII}{10 + 0.13 \cdot CNII} \quad \text{Ecuaciones 5 y 6}$$

Para el cálculo de caudales en este estudio se han aplicado valores de Número de Curva para la condición de humedad antecedente tipo II y se han considerado que los suelos de toda la cuenca son de tipo C (suelos de lenta infiltración), de acuerdo con su naturaleza edafológica y con las pendientes de la zona media y alta del cauce.

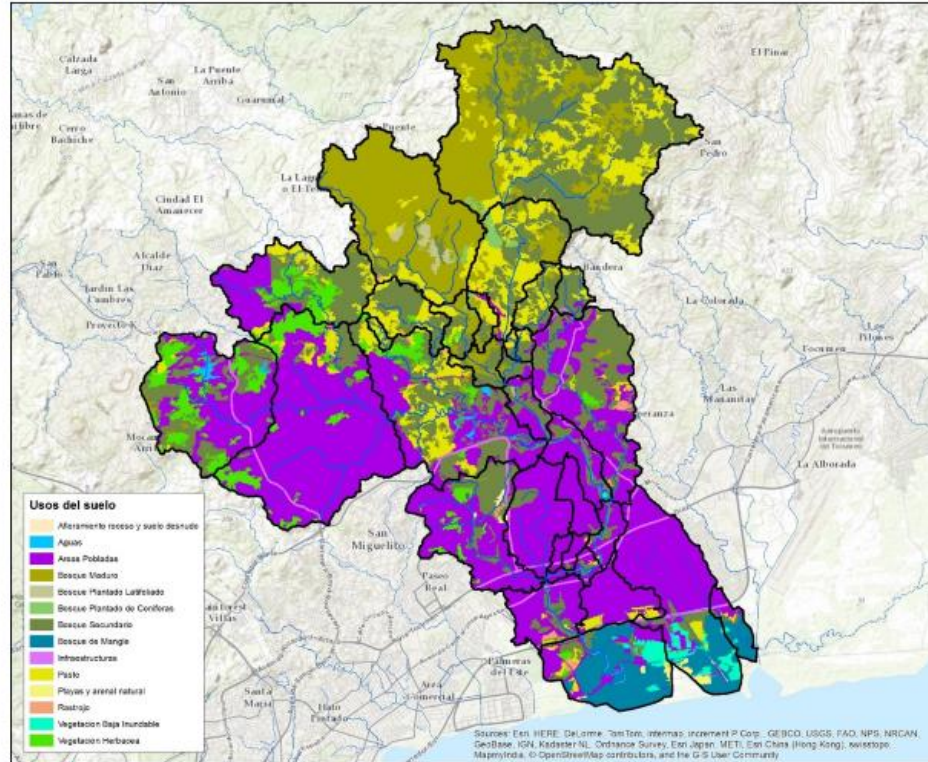


Figura AVII.5. Usos del suelo y tipo de vegetación en la cuenca del río Juan Díaz Fuente: ANAM.

Tipo	CNII
Afloramiento rocoso y suelo desnudo	87
Aguas	100
Áreas Pobladas (suelo urbano)	86
Bosque de Mangle	96
Bosque Maduro	71
Bosque Plantado de Coníferas	58
Bosque Plantado Latifoliado	71
Bosque Secundario	71
Infraestructuras	95
Pasto	67
Playas y arenal natural	25
Rastrojo	71
Vegetación Baja Inundable	61
Vegetación Herbácea	75

Tabla AVII.2. Numero de curva en condiciones antecedentes tipo II (CNII) y suelo tipo C para los diferentes usos del suelo y vegetación en la cuenca del Juan Díaz.

A partir de estos valores del número de curva se han obtenido los parámetros de entrada al modelo: número de curva (CNII) y abstracción inicial (Ia) para cada subcuenca promediadas según el área ocupada por los diferentes usos del suelo. Los valores de dichos parámetros se recogen en la tabla AVII.3.

Subcuenca	CN II	Ia [mm]
S1	80	12.7
S2	73	18.8
S3	74	17.8
S4	75	16.9
S5	75	16.9
S6	74	17.8
S7	75	16.9
S8	75	16.9
S9	75	16.9
S10	76	16.0
S11	80	12.7
S12	84	9.7
S13	76	16.0
S14	71	20.7
S15	75	16.9
S16	72	19.8
S17	72	19.8
S18	79	13.5
S19	83	10.4
S20	79	13.5
S21	81	11.9
S22	84	9.7
S23	85	9.0
S24	83	10.4
S25	87	7.6
S26	86	8.3
S27	85	9.0
S28	83	10.4
S29	73	18.8
S30	83	10.4
S31	84	9.7
S32	85	9.0
S33	73	18.8

Tabla AVII.3. Número de Curva (CN) y abstracción inicial (Ia) empleado en cada subcuenca.

2.2.1.4. Método de transformación lluvia-escorrentía

El método utilizado para establecer la transformación lluvia-caudal ha sido el hidrograma unitario del SCS (Soil Conservation Service, 1985). En la tabla AVII.4 se presentan los valores de los tiempos de concentración (T_c) de cada subcuenca, determinados mediante la fórmula de Témez (1978) (Ecuación 7) y los valores del tiempo de retardo (T_{lag}) (Ecuación 8).

Subcuenca	L (km)	I (m/m)	T_c (min)	T_{lag} (min)
S1	4.4	0.019	118.4	71.0
S2	0.9	0.042	30.5	18.3
S3	3.1	0.025	84.9	51.0
S4	5.2	0.018	135.1	81.1
S5	1.9	0.017	64.2	38.5
S6	1.6	0.028	50.8	30.5
S7	3.4	0.014	102.8	61.7
S8	4.5	0.024	115.5	69.3
S9	2.4	0.078	56.5	33.9
S10	1.1	0.120	29.6	17.7
S11	3.7	0.061	82.1	49.2
S12	6.2	0.014	162.1	97.2
S13	7.9	0.016	189.9	113.9
S14	1.7	0.030	51.6	31.0
S15	1.0	0.031	35.0	21.0
S16	1.0	0.035	33.5	20.1
S17	1.0	0.053	30.7	18.4
S18	2.4	0.006	92.5	55.5
S19	4.0	0.003	154.1	92.5
S20	8.0	0.013	197.9	118.7
S21	4.8	0.010	141.4	84.8
S22	3.6	0.022	98.5	59.1
S23	2.5	0.028	70.2	42.1
S24	2.6	0.002	129.2	77.5
S25	0.8	0.001	60.3	36.2
S26	0.8	0.021	31.5	18.9
S27	0.8	0.007	39.4	23.6
S28	1.2	0.025	42.5	25.5
S29	4.8	0.006	157.9	94.7
S30	2.6	0.001	153.6	92.1
S31	2.3	0.010	81.5	48.9
S32	3.8	0.000	267.4	160.4
S33	2.2	0.003	102.6	61.6

Tabla AVII.4. Tiempo de concentración (T_c) y tiempo retardo (T_{lag}) y variables necesarias para su determinación ("L" longitud del cauce principal e "I" pendiente media del cauce).

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{I^{0.25}} \right)^{0.76} \quad \text{Ecuación 7}$$

$$T_{lag} = 0.6 T_c \quad \text{Ecuación 8}$$

Siendo:

T_c : Tiempo de concentración (h)

T_{lag} : Tiempo de retardo (h)

L: Longitud del cauce principal de la subcuenca (km)

I: Pendiente media del cauce principal (m/m)

2.2.1.5. Método de tránsito del hidrograma

En el caso de que la cuenca estudiada posea tamaño suficiente para justificar su subdivisión, el tránsito del hidrograma de salida de una determinada cuenca se propaga hasta la salida de la cuenca próxima, estableciendo un tramo de río entre ambas subcuencas.

Para esta tarea se ha utilizado el modelo *Muskingum Route* de tránsito de avenidas, este método utiliza una aproximación de la ecuación de conservación de masa para propagar el flujo a través del canal. El método requiere dos entradas, una es el parámetro K, que corresponde al tiempo de viaje del flujo dentro del canal y la segunda, el parámetro X, que es el peso dado para la relación entre la salida y entrada del flujo, este parámetro varía entre cero y 0.5. En la práctica el valor cero resulta en una atenuación máxima y el valor 0.5 en la atenuación mínima del hidrograma de salida. En este caso se ha utilizado un valor inicial de $X=0.2$, valor que, como se verá más adelante se confirma en el proceso de calibración del modelo.

El tiempo de recorrido del flujo depende de la velocidad de la onda en el canal (V_w). En este estudio se ha adoptado un valor de este parámetro de entre 1.33 y 1.67 veces la velocidad media estimada por la ecuación de *Manning*, aproximación ha sido sugerida por USACE (1994). El valor del número de *Manning* adoptado en el cauce es de $n=0.045$.

En la tabla AVII.5 se presentan las características y parámetros empleados en los 21 tramos de río existentes en la conceptualización del modelo hidrológico de la cuenca del río Juan Díaz.

Tramo	Longitud del Cauce (m)	Pendiente (m/m)	Tiempo de recorrido (h)	Parámetro X
R1	3107.98	0.0107	1.10	0.2
R2	2434.46	0.0115	0.60	0.2
R3	938.75	0.0157	0.20	0.2
R4	1921.82	0.0208	0.12	0.2
R5	4543.92	0.0218	0.51	0.2
R6	1660.17	0.0083	0.48	0.2
R7	981.91	0.0106	0.16	0.2
R8	968.04	0.0278	0.15	0.2
R9	1005.81	0.0090	0.13	0.2
R10	6489.28	0.0020	1.84	0.2

Tramo	Longitud del Cauce (m)	Pendiente (m/m)	Tiempo de recorrido (h)	Parámetro X
R11	2432.38	0.0064	0.51	0.2
R12	6188.30	0.0034	1.20	0.2
R13	7883.02	0.0018	1.92	0.2
R14	3962.72	0.0030	0.75	0.2
R15	7977.00	0.0097	2.15	0.2
R16	1193.23	0.0004	0.50	0.2
R17	1439.37	0.0024	0.23	0.2
R18	1237.76	0.0004	0.52	0.2
R19	764.28	0.0006	0.25	0.2
R20	2580.49	0.0006	0.86	0.2
R21	3829.66	0.0001	1.50	0.2

Tabla AVII.5. Características de los tramos de cauce considerados en el modelo de la cuenca.

2.2.2. Modelo meteorológico

Para la implementación de las precipitaciones en el modelo HEC-HMS se han empleado las curvas IDF obtenidas de los pluviómetros existentes en la zona.

No obstante, en el presente estudio se plantea la realización de los cálculos hidráulicos tanto en régimen permanente, considerando caudales máximos constantes (del lado de la seguridad), como en régimen no permanente. Para esto último es necesario definir los hietogramas de diseño para los diferentes tiempos de recurrencia considerados (10, 20, 50, 100 y 500 años).

2.2.2.1. Caracterización del régimen extremal de precipitaciones: Curvas IDF

Para la implementación de las precipitaciones en el modelo HEC-HMS se ha procedido, en primer lugar, a la caracterización del régimen extremal en la cuenca del río Juan Díaz. Esta caracterización se va a realizar por medio de las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF). Estas curvas representan la relación matemática existente entre la intensidad de la precipitación, su duración y la frecuencia con la que se observa. La correcta caracterización estadística de la lluvia, sobre todo de corta duración, es muy importante para dimensionar el drenaje urbano y de esta manera evitar inundaciones súbitas, más aún en una cuenca con tan reducidos tiempos de concentración.

Para el estudio se ha dispuesto de información instrumental proveniente de 10 estaciones pluviométricas con resolución horaria y con registros superiores a los 30 años de duración en el entorno de la ciudad de Panamá. La figura AVII.6 muestra la localización de dichos pluviómetros, con información de la altitud (m) a la que se encuentran. La información de las estaciones ha sido proporcionada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y ETESA.

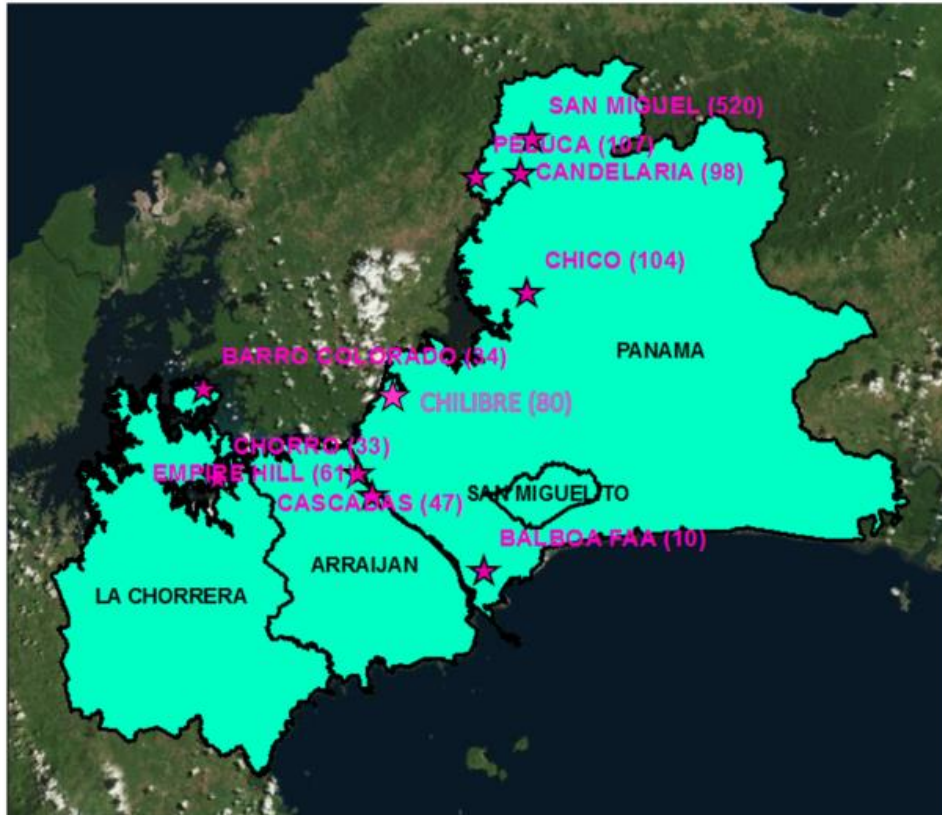


Figura AVII.6. Localización de las estaciones pluviométricas (Fuentes: ACP y ETESA).

La tabla AVII.6 contiene la localización geográfica y altitud de las diez estaciones.

Estación	Coordenadas Geográficas (WGS 84)		Elevación (m)
	Longitud (°)	Latitud (°)	
SAN MIGUEL	-79.504	9.42	520
PELUCA	-79.561	9.38	107
CANDELARIA	-79.517	9.384	98
CHICO	-79.510	9.264	104
BARRO COLORADO	-79.836	9.166	34
CHORRO	-79.823	9.076	33
CASCADAS	-79.680	9.081	47
EMPIRE HILL	-79.666	9.059	61
BALBOA FAA	-79.554	8.982	10
CHILIBRE	-79.610	9.15	80

Tabla AVII.6. Nombre, localización y altitud de las estaciones pluviométricas utilizadas en el análisis
(Fuentes: ACP y ETESA).

De las estaciones disponibles se han utilizado para este estudio las de Chico y Balboa FAA por ser las más cercanas la zona de estudio.

Las curvas IDF se han obtenido mediante el siguiente procedimiento:

- 1) Se han calculado los máximos anuales de la intensidad de precipitación (mm/h) para distintos periodos de agregación que van desde 1h hasta 24 horas.
- 2) Se han calculado los periodos de retorno de precipitación para los 10, 20, 50, 100 y 500 años con los máximos obtenidos en el paso anterior, para cada periodo de agregación. Para ello se ha utilizado el modelo estacionario de extremos *Generalized Extreme Value (GEV)*, asumiendo una distribución Gumbel.
- 3) Por último, con el propósito de interpolar los resultados, se han ajustado los periodos de retorno a una función analítica con forma:

$$I = \frac{a}{(D + c)^b} \quad \text{Ecuación 9}$$

Donde I corresponde a los valores de intensidad de precipitación, D es la duración y a , b y c son constantes que dependen exclusivamente de la zona de estudio.

En la figura AVII.7 se muestran las curvas IDF obtenidas para los periodos de retorno de 10, 20, 50, 100 y 500 años.

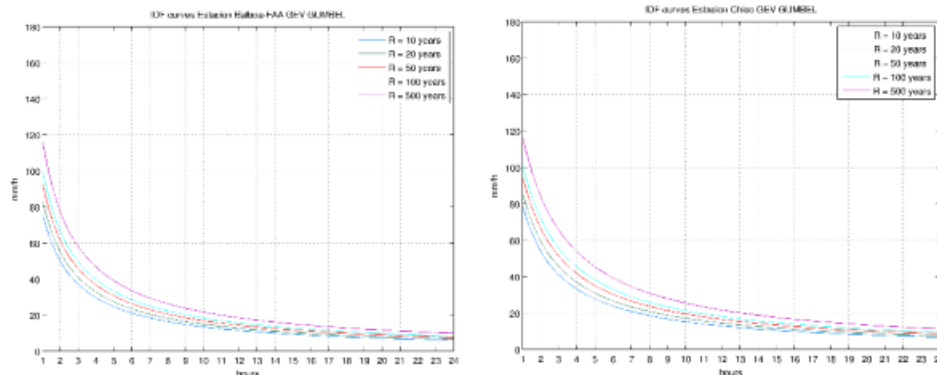


Figura AVII.7. Relaciones Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF). Estaciones: Balboa-FAA y Chico.

2.2.2.2. Distribución temporal de las precipitaciones: Hietogramas de diseño

Las duraciones de precipitación utilizadas para el cálculo de los caudales dependen del tiempo de concentración de la cuenca en estudio. En este caso, tras una serie de análisis para intentar aproximar los resultados a la realidad esperable del comportamiento de las precipitaciones en la cuenca del río Juan Díaz, se ha adoptado como duración de la precipitación el tiempo de concentración de la mayor de las subcuencas (tiempo de concentración ≈ 4 horas).

Para poder extender de forma homogénea la precipitación estimada puntualmente a partir de los pluviómetros sobre todo el área de estudio, como una precipitación promediada en dicho área, se ha aplicado un factor de reducción del volumen estimado mediante el análisis Intensidad-Duración-Frecuencia, siguiendo las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (1983).

A modo de ejemplo de estos resultados se presentan en las figuras AVII.8 y AVII.9 los hietogramas de diseño correspondientes a un evento de $T=100$ años de la estación de Chico y Balboa FAA respectivamente.

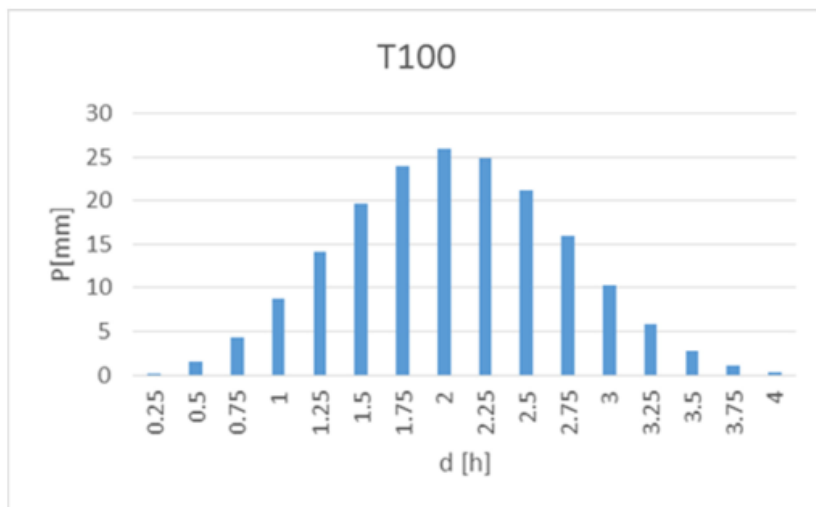


Figura AVII.8. Hietograma de diseño para un evento de 100 años de periodo de retorno. Estación Chico.

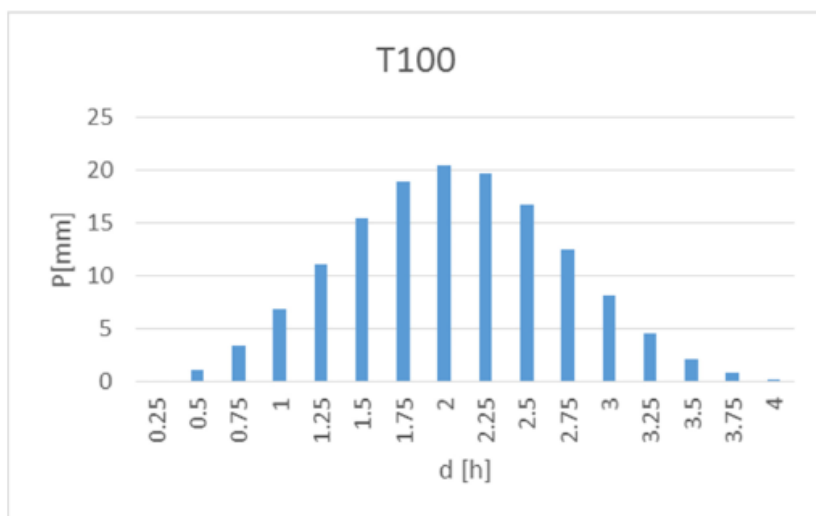


Figura AVII.9. Hietograma de diseño para un evento de 100 años de periodo de retorno. Estación Balboa FAA.

2.3. Calibración del modelo

Los resultados obtenidos han sido calibrados con los siguientes datos de caudales disponibles:

1. Datos de aforo de la estación de Juan Díaz (ETESA).
2. Información recogida en el estudio "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006" (ETESA. 2008).
3. Los datos recogidos en el estudio "Diagnóstico y medidas de protección para los cauces de los ríos Juan Díaz, Tocumen y Cabra, Ciudad de Panamá" (MOP).

En cuanto a la estación hidrométrica de Juan Díaz se dispone series de caudales máximos y mínimos instantáneos mensuales en el periodo entre 1982 y 2011, y de series de caudales medios diarios (periodo 1957-2015). La estación está localizada a aproximadamente 200 m aguas arriba del puente de la carretera de San Miguelito a Tocumen, en el corregimiento de Pedregal, entre las coordenadas 9° 03' Latitud Norte y 79° 26' Longitud Oeste (Figura AVII.10). Su elevación es de 8 msnm y el área de drenaje es de 115 km². En abril de 1957, la estación fue equipada con un limnógrafo Stevens A-35.

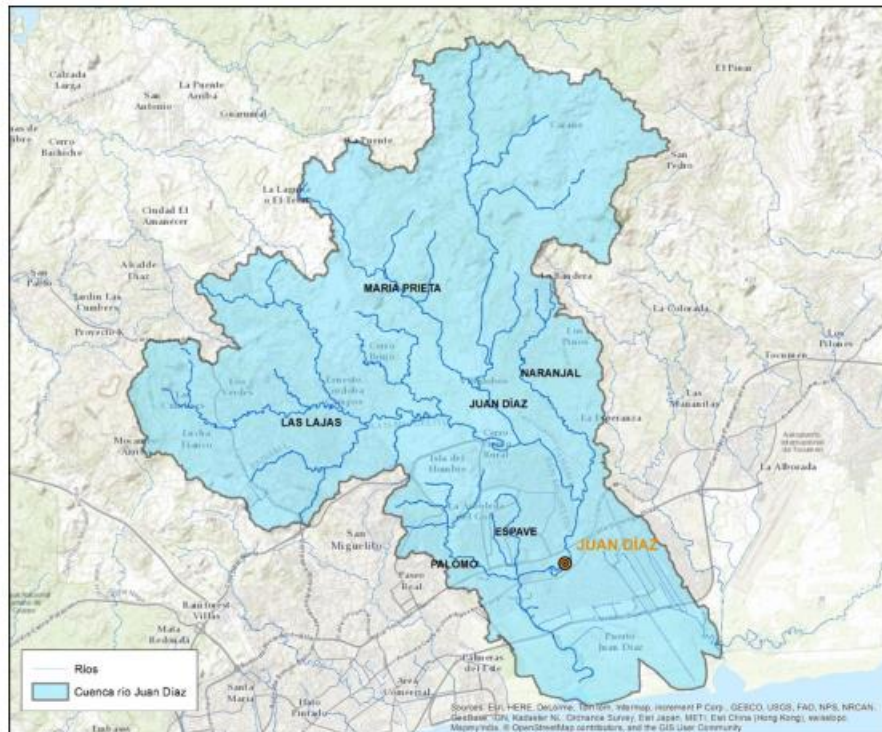


Figura AVII.10. Localización de la estación hidrométrica de Juan Díaz.

En la figura AVII.11 se representan los caudales instantáneos máximos anuales en los periodos de registro correspondientes:

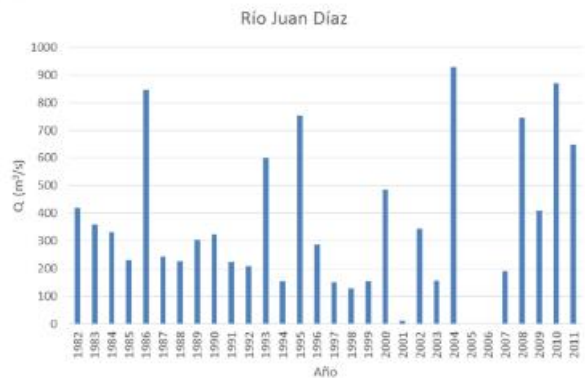


Figura AVII.11. Caudal instantáneo máximo anual. Estación hidrométrica de Juan Díaz.

A modo de ejemplo de los resultados de la calibración realizada se muestran los valores de caudales para T=50 años en varios puntos de la cuenca donde se proponen posibles ubicaciones para la construcción de presas (estudio nº 3, antes mencionado) (figura AVII.12 y tabla AVII.7). En dichos resultados se comprueba que existe una coincidencia razonable entre unos y otros.

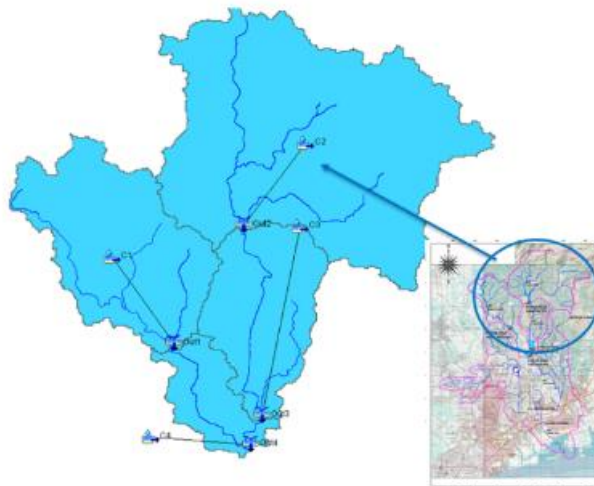


Figura AVII.12. Esquema de conceptualización en HEC-HMS para la calibración de la cuenca del río Juan Díaz.

Sitio de presa	Caudal estudio MOP [m³/s]	Caudal HEC-HMS [m³/s]
1	136	131.6
2	259	272.6
3	344	338.0
4	516	482.5

Tabla AVII.7. Resultados de caudales para T=50 años obtenidos en posibles ubicaciones de presas en la cuenca del río Juan Díaz.

2.4. Resultados

Como resultados de la aplicación del modelo HEC-HMS se obtienen los hidrogramas de salida de cada una de las subcuencas, tramos de cauce y confluencias (puntos de cálculo) para los diferentes periodos de retorno analizados. A modo de resumen de estos resultados en la figura AVII.13 se presentan los hidrogramas correspondiente a un evento de $T=100$ años obtenidos en las principales confluencias del río Juan Díaz y en las tablas AVII.8, AVII.9 y AVII.10 los caudales máximos obtenidos para cada uno de los elementos y periodo de retorno.

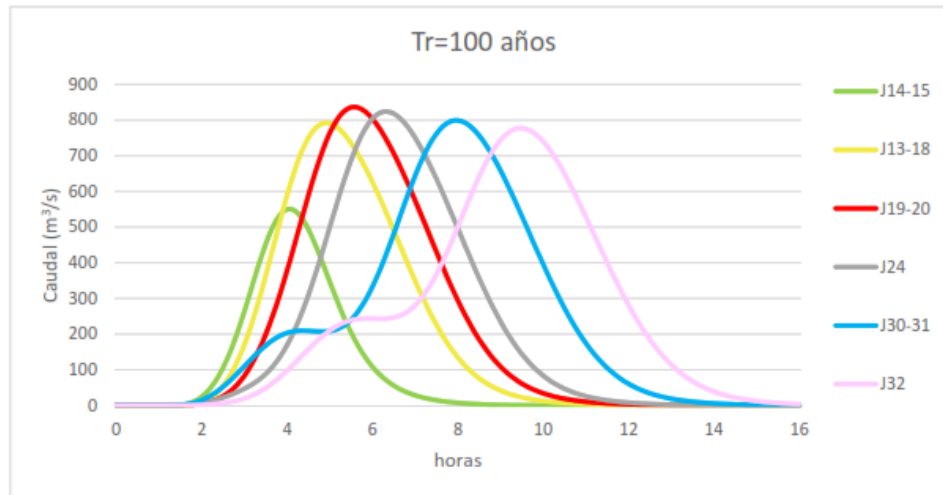


Figura AVII.13. Hidrogramas obtenidos para un evento de 100 años de periodo de retorno en las principales confluencias (puntos de cálculo) del río Juan Díaz.

Subcuenca	Caudal pico [m³/s]				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
S1	73.7	85.7	101.7	113.8	142.0
S2	3.7	4.4	5.2	5.9	7.5
S3	24.8	29.3	35.3	39.8	50.6
S4	89.6	107.5	131.6	150.3	194.3
S5	15.4	18.1	21.7	24.5	30.9
S6	8.8	10.4	12.5	14.1	17.8
S7	183.6	221.7	272.6	312.2	406.7
S8	53.8	63.5	76.4	86.2	109.4
S9	18.1	21.3	25.5	28.7	36.2
S10	13.9	16.4	19.5	21.9	27.4
S11	91.9	106.7	126.3	141.2	175.8
S12	122.3	140.7	164.9	183.2	226.1
S13	56.7	66.9	80.6	91.0	115.8
S14	8.2	9.8	12.0	13.6	17.5
S15	4.6	5.4	6.5	7.3	9.2
S16	1.9	2.2	2.7	3.1	3.9
S17	3.2	3.8	4.6	5.2	6.7
S18	10.6	12.3	14.6	16.4	20.5
S19	14.9	17.2	20.2	22.5	27.8
S20	49.8	58.3	69.4	78.0	98.2
S21	49.6	57.6	68.1	76.1	94.8
S22	37.1	42.7	49.9	55.3	68.0
S23	14.1	16.1	18.7	20.7	25.3
S24	8.8	10.1	11.9	13.2	16.3
S25	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2
S26	4.8	5.5	6.3	7.0	8.5
S27	4.9	5.6	6.6	7.2	8.8
S28	5.9	6.8	8.0	8.8	10.9
S29	45.8	54.6	66.4	75.5	97.2
S30	22.0	25.4	29.8	33.2	41.1
S31	25.5	29.3	34.2	37.9	46.6
S32	32.3	37.1	43.5	48.3	59.5
S33	7.4	8.8	10.6	12.1	15.5

Tabla AVII.8. Caudales máximos en las subcuencas para diferentes periodos de retorno.

Tramo	Caudal pico [m ³ /s]				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
R1	68.1	79.3	94.1	105.3	131.7
R2	3.4	4.0	4.8	5.4	6.9
R3	24.2	28.6	34.5	39.0	49.5
R4	89.1	107.0	130.9	149.3	193.2
R5	175.7	212.4	261.6	299.5	390.4
R6	94.3	113.1	138.4	157.9	204.3
R7	221.2	266.3	326.5	373.0	484.0
R8	17.8	21.0	25.1	28.3	35.8
R9	227.4	273.7	335.7	383.4	497.4
R10	23.1	27.4	33.1	37.4	47.7
R11	317.2	381.8	468.3	534.9	692.8
R12	81.6	94.9	112.4	125.7	157.1
R13	233.8	271.1	320.2	357.4	444.9
R14	475.7	565.7	685.6	778.1	997.4
R15	10.7	12.6	15.1	17.0	21.5
R16	505.7	600.9	728.4	826.6	1058.9
R17	503.9	598.6	725.8	823.5	1055.0
R18	498.3	592.1	717.3	814.0	1042.8
R19	496.3	589.7	714.3	810.5	1038.3
R20	489.4	581.3	704.1	798.5	1022.8
R21	474.2	562.8	681.6	772.8	989.2

Tabla AVII.9. Caudales máximos en los tramos para diferentes periodos de retorno.

Puntos de cálculo	Caudal pico [m ³ /s]				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
J1	73.7	85.7	101.7	113.8	142.0
J2	3.7	4.4	5.2	5.9	7.5
J2-3	27.5	32.5	39.2	44.2	56.2
J3	24.8	29.3	35.3	39.8	50.6
J4	89.6	107.5	131.6	150.3	194.3
J5	96.9	116.2	142.1	162.1	209.7
J6	8.8	10.4	12.5	14.1	17.8
J7	183.6	221.7	272.6	312.2	406.7
J8	223.7	269.3	330.2	377.1	489.1
J9	18.1	21.3	25.5	28.7	36.2
J10	13.9	16.4	19.5	21.9	27.4
J11	91.9	106.7	126.3	141.2	175.8
J12	260.4	301.7	356.0	397.2	494.1
J13-18	484.3	575.9	698.3	792.7	1016.0
J14-15	327.2	393.6	482.5	551.0	713.8
J16-17	229.0	275.4	338.0	386.3	500.6
J19-20	511.7	608.1	737.5	837.0	1072.6
J21-25	498.6	592.4	717.7	814.3	1042.9
J23	505.7	601.0	728.4	826.7	1059.0
J24	504.5	599.3	726.7	824.5	1056.3
J27-28	498.3	592.1	717.3	814.0	1042.8
J29	45.8	54.6	66.4	75.5	97.2
J30-31	489.9	581.9	704.9	799.4	1024.0
J32	477.4	566.6	686.0	777.7	995.5
J33	7.4	8.8	10.6	12.1	15.5

Tabla AVII.10. Caudales máximos en las confluencias (puntos de cálculo) para diferentes periodos de retorno.

2.5. Efecto de la urbanización prevista en la cuenca

En este apartado se analiza el efecto en los caudales de avenida de las obras de urbanización previstas y en desarrollo en la cuenca del Juan Díaz, según la información facilitada por la Dirección de Planificación Urbana (DPU) de la Municipalidad de Panamá (MUPA).

El área prevista de nuevas urbanizaciones alcanza una superficie de 16.9 km² dentro de la cuenca de estudio (161.2 km²), lo que supone el 10.48% de la misma. En la figura AVII.14 se presenta la localización de las zonas de urbanización y estado de las obras en la actualidad.

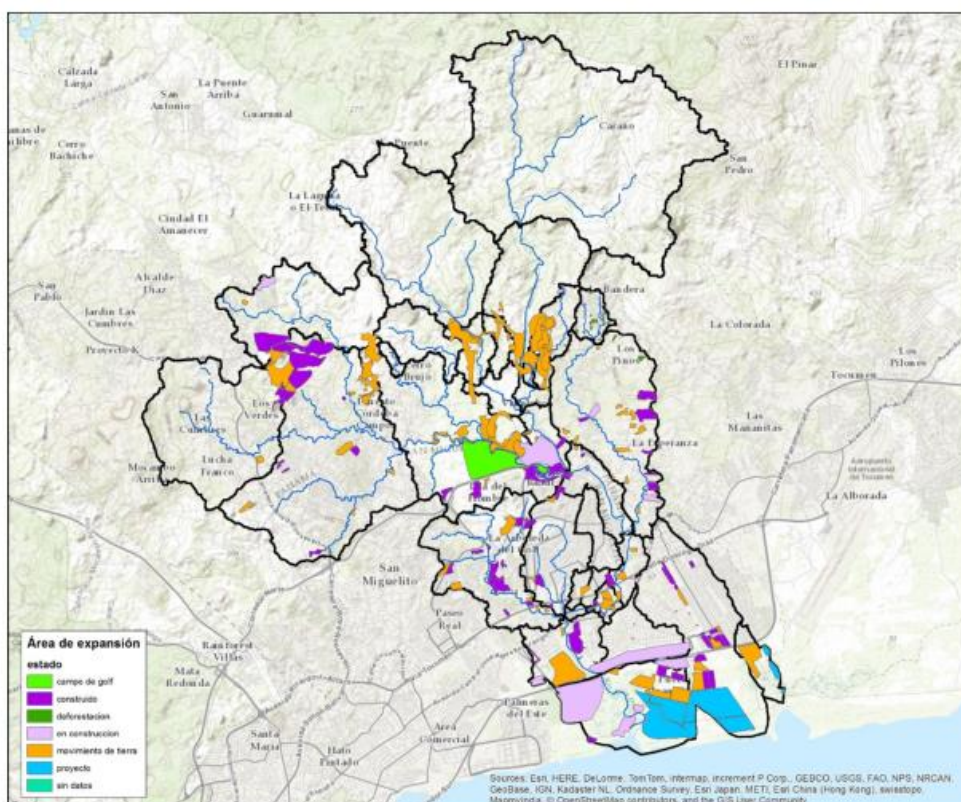


Figura AVII.14. Área de expansión dentro de la cuenca del río Juan Díaz y estado de las actuaciones.

Como consecuencia de este proceso de urbanización en la cuenca se va a producir un cambio en las características físicas de la misma (la cuenca se va a volver más impermeable en las zonas urbanizadas) y, por lo tanto, en los caudales de diseño.

2.5.1. Modelado del efecto de la urbanización de la cuenca en los caudales de avenida

Para cuantificar el aumento en los caudales de diseño se han modificado los usos del suelo de las zonas que van a sufrir un proceso de urbanización (Figura AVII.15) en el modelo hidrológico HEC-HMS a través de la modificación del número de curva y se han obtenido unos nuevos caudales para cada uno de los periodos de retorno analizados (10, 20, 50, 100 y 500).

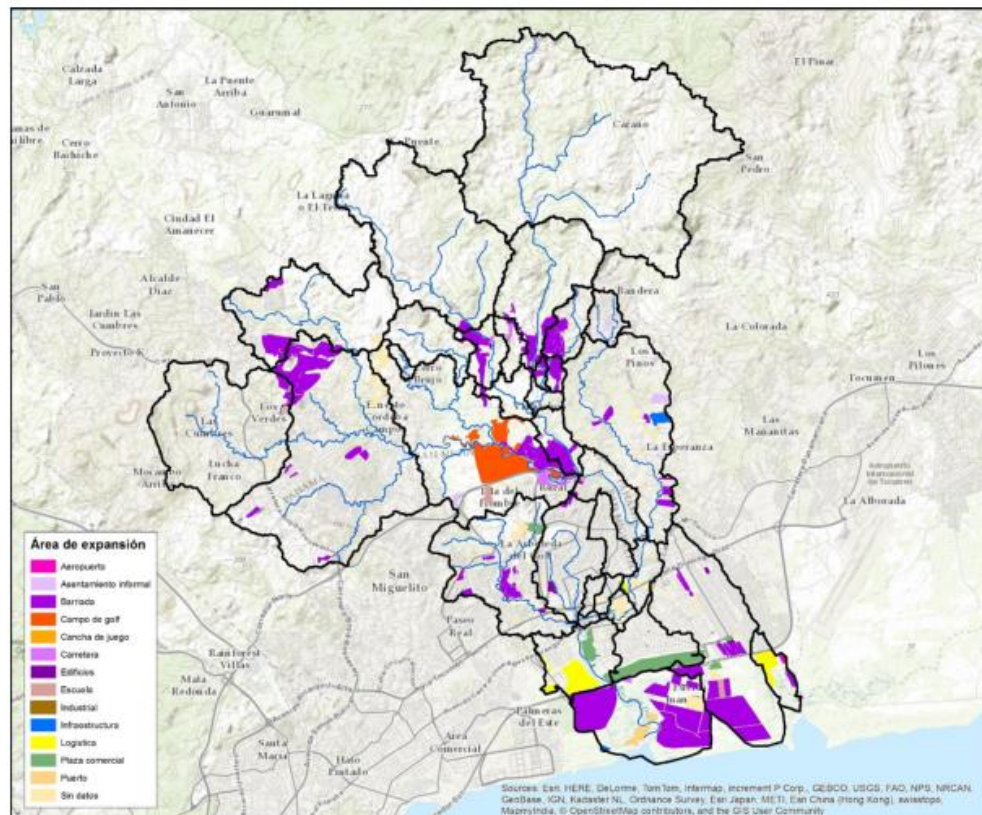


Figura AVII.15. Usos del suelo previstos en los nuevos desarrollos del área de expansión.

Como se observa en la figura anterior dentro del área de expansión van a existir diferentes usos del suelo y, por tanto, a cada uno de ellos se le va a asignar su propio número de curva (Tabla AVII.11).

Tipo	CNII	Sup (km ²)
Aeropuerto	86	0.035
Asentamientos informales	86	0.34
Barriadas	86	10.21
Campo de golf	71	1.46
Cancha de juego	71	0.021
Carretera	98	0.31
Edificios	98	0.1
Escuela	95	0.15
Industrial	91	0.0013
Infraestructura	98	0.16
Logística	95	0.94
Plaza comercial	86	1.23
Puerto	98	0.17
Sin Datos	86	1.76
TOTAL	85.79	16.9

Tabla AVII.11. Numero de curva en condiciones antecedentes tipo II (CNII) y suelo tipo C para los nuevos desarrollos dentro del área de expansión.

Una vez asignado un número de curva para cada uso del suelo se procede a obtener de nuevo el número de curva (CNII) y abstracción inicial (Ia) ponderados para cada subcuenca, para lo cual se promedia el número de curva según el área ocupada por los diferentes usos del suelo donde se han integrado los del área de expansión a los ya existentes. En la figura AVII.16 se presenta el nuevo mapa de usos del suelo utilizado y en las tablas AVII.12 y AVII.13 la superficie de cada cuenca que va a ser modificada además de los valores de los parámetros obtenidos.

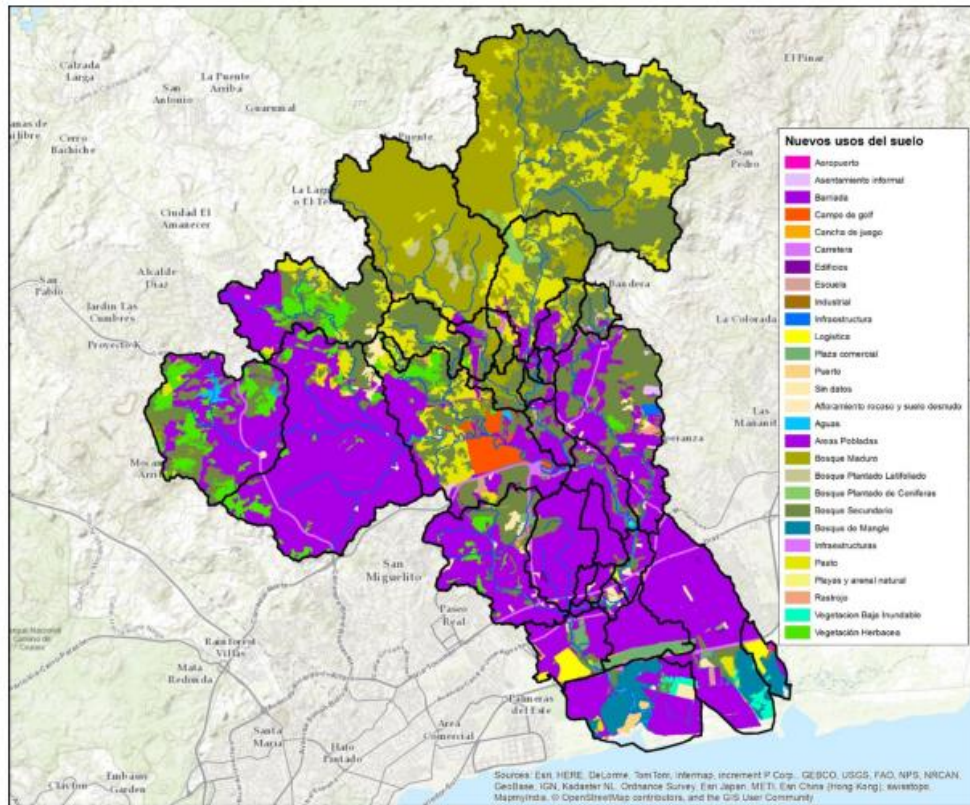


Figura AVII.16. Usos del suelo y tipo de vegetación en la cuenca del río Juan Díaz teniendo en cuenta los nuevos desarrollos.

Subcuenca	Sup (km ²)	Sup a urbanizar(Km ²)	% a urbanizar
S1	7.51	0.59	7.86
S2	0.31	0.00	0
S3	2.58	0.03	0.97
S4	12.90	0.07	0.54
S5	1.41	0.39	27.66
S6	0.78	0.14	17.31
S7	29.26	0.00	0
S8	6.27	0.41	6.54
S9	1.6	0.44	27.50
S10	1.07	0.06	5.70
S11	10.97	0.21	1.91
S12	18.21	1.69	9.28
S13	12.52	2.56	20.45

Subcuenca	Sup (km ²)	Sup a urbanizar(Km ²)	% a urbanizar
S14	1.17	0.06	5.21
S15	0.52	0.01	2.12
S16	0.24	0.10	41.67
S17	0.40	0.23	57.50
S18	1.37	0.47	34.31
S19	2.22	0.07	3.11
S20	10.16	0.85	8.37
S21	7.49	0.87	11.62
S22	4.21	0.13	3.09
S23	1.36	0.00	0
S24	1.17	0.12	10.26
S25	0.16	0.00	0
S26	0.39	0.00	0
S27	0.42	0.05	11.90
S28	0.54	0.16	29.63
S29	9.99	2.19	21.92
S30	3.27	0.87	26.61
S31	2.68	0.69	25.75
S32	6.81	3.15	46.26
S33	1.25	0.41	32.80
TOTAL	161.20	16.9	10.48%

Tabla AVII.12. Superficie de cada subcuenca que va a sufrir modificaciones con los nuevos desarrollos.

Subcuenca	CN II	I _a [mm]
S1	80.5	12.31
S2	73.0	18.79
S3	74.5	17.39
S4	75.0	16.48
S5	80.0	12.70
S6	78.0	14.33
S7	75.0	16.48
S8	76.0	16.04
S9	80.0	12.70
S10	77.0	15.17
S11	80.5	12.31
S12	84.5	9.32
S13	77.0	15.17
S14	71.5	20.25

Subcuenca	CN II	Ia [mm]
S15	75.5	16.48
S16	80.0	12.70
S17	81.5	11.53
S18	80.0	12.70
S19	83.5	10.04
S20	80.0	12.70
S21	82.0	11.15
S22	84.5	9.32
S23	85.0	8.96
S24	84.0	9.68
S25	87.0	7.59
S26	86.0	8.27
S27	85.5	8.62
S28	85.5	8.62
S29	76.0	16.04
S30	86.5	7.93
S31	86.5	7.93
S32	87.5	7.26
S33	75.0	16.93

Tabla AVII.13. Número de Curva (CN) y abstracción inicial (Ia) empleado en cada subcuenca, teniendo en cuenta los nuevos desarrollos.

2.5.2. Resultados

Como resultados de la aplicación del modelo HEC-HMS se obtienen nuevamente los hidrogramas de salida de cada una de las subcuencas, tramos de cauce y confluencias (puntos de cálculo) para los diferentes periodos de retorno analizados. A modo de resumen de estos resultados en la figura AVII.17 se presentan los hidrogramas correspondiente a un evento de T=100 años obtenidos en las principales confluencias del río Juan Díaz y en las tablas AVII.14 y AVII.15 los caudales máximos obtenidos para cada uno de los periodos de retorno estudiados y su porcentaje de aumento respecto de la situación actual.

Además, para analizar el efecto de la urbanización, se representa en las figuras AVII.18 y AVII.19 la evolución de los caudales a lo largo del río principal para las avenidas de 10 y 100 años de periodo de retorno, resultados obtenidos para la situación actual y para el momento en que se finalizan todas las obras de urbanización previstas.

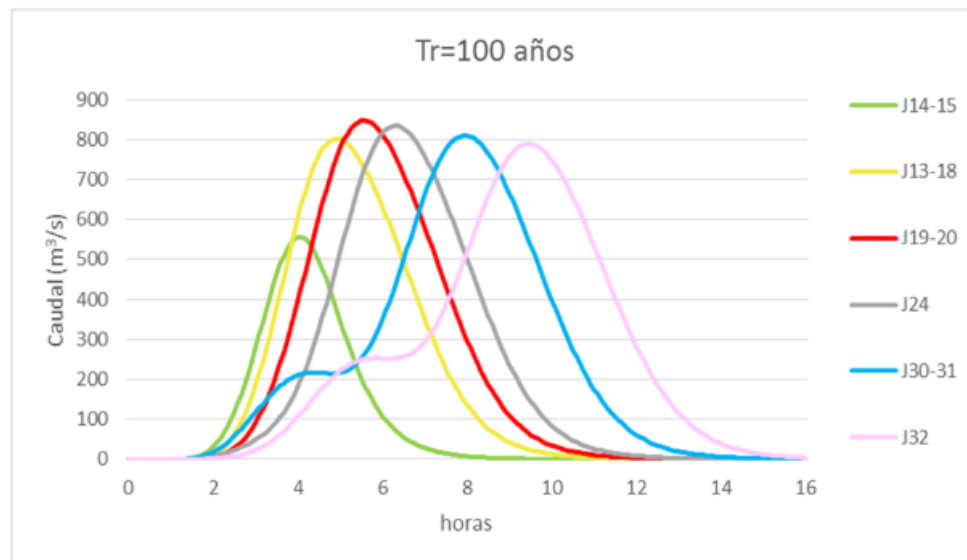


Figura AVII.17. Hidrogramas obtenidos para un evento de 100 años de periodo de retorno en las principales confluencias (puntos de cálculo) del río Juan Díaz teniendo en cuenta los nuevos desarrollos.

Puntos de cálculo	Caudal pico [m^3/s]				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
J14-15	331.9	398.4	487.4	555.9	719.3
J13-18	492.0	584.1	707.2	802.0	1026.0
J19-20	520.8	618.0	748.0	847.8	1084.5
J24	513.6	609.3	737.1	835.3	1068.3
J30-31	499.2	591.9	715.5	810.5	1036.0
J32	486.8	576.9	696.9	789.0	1007.8

Tabla AVII.14. Caudales máximos en las confluencias (puntos de cálculo) para diferentes periodos de retorno teniendo en cuenta los nuevos desarrollos.

Puntos de cálculo	Porcentaje aumento caudal pico				
	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500
J14-15	1.59%	1.42%	1.27%	1.17%	0.98%
J13-18	1.44%	1.22%	1.02%	0.89%	0.77%
J19-20	1.78%	1.63%	1.42%	1.29%	1.11%
J24	1.80%	1.67%	1.43%	1.31%	1.14%
J30-31	1.90%	1.72%	1.50%	1.39%	1.17%
J32	1.97%	1.82%	1.59%	1.45%	1.24%

Tabla AVII.15. Porcentaje de aumento de los caudales máximos en las confluencias (puntos de cálculo) respecto de la situación actual.

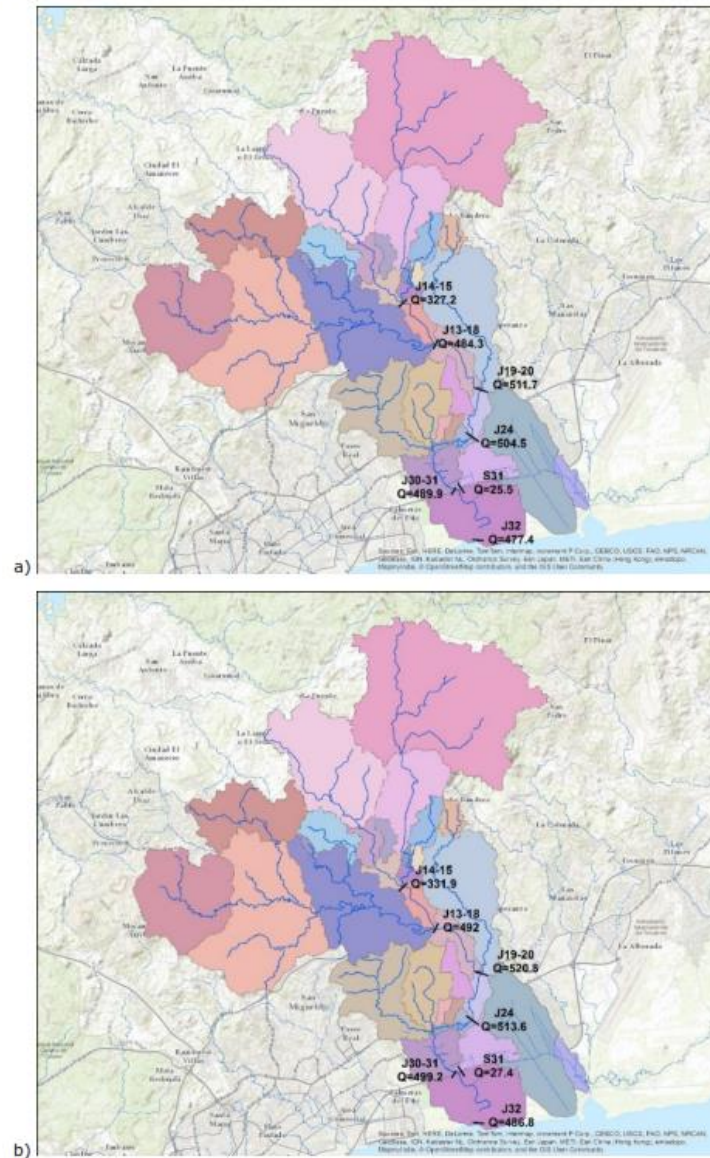


Figura AVII.18. Comparación de la evolución de caudales a lo largo del cauce principal para un periodo de retorno de 10 años a) Actual y b) Área de expansión urbanizada.

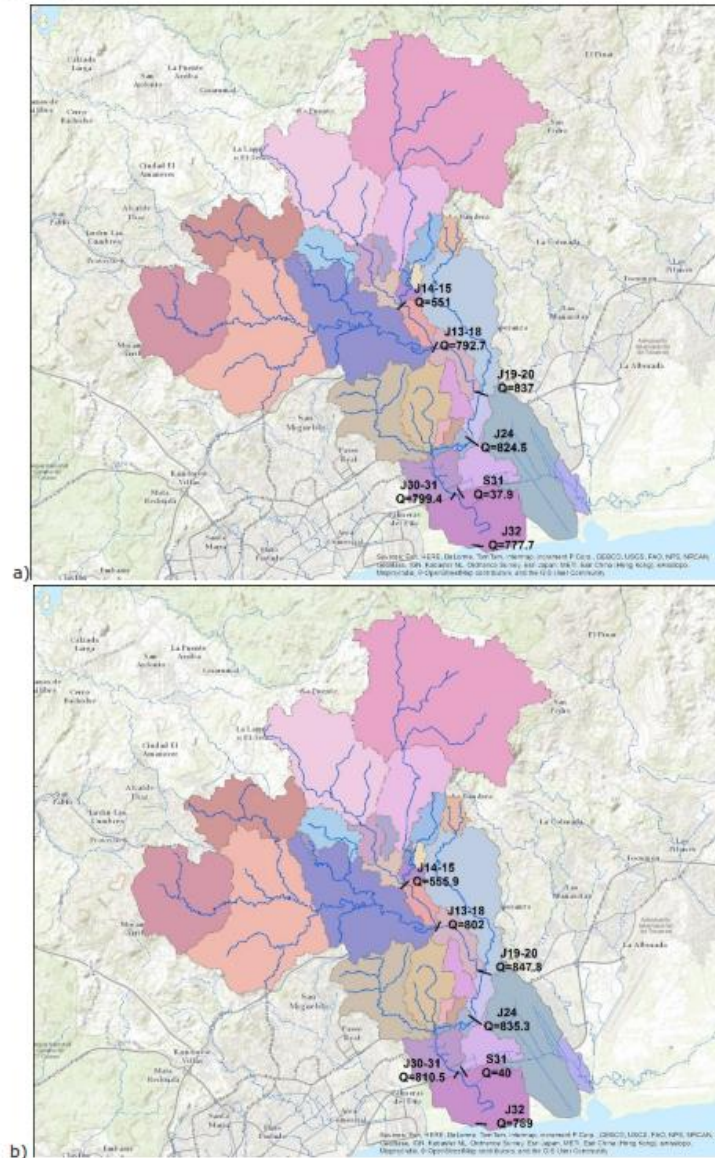


Figura AVII.19. Comparación de la evolución de caudales a lo largo del cauce principal para un periodo de retorno de 100 años. a) Actual y b) Área de expansión urbanizada.

A la vista de los resultados obtenidos se comprueba como los caudales pico aumentarán ligeramente respecto de la situación actual. El aumento en términos relativos se ve disminuido a medida que se aumenta el periodo de retorno, obteniéndose incrementos de caudal de entre el 1.44% y el 1.97% para $T=10$ años y de entre 0.77% y 1.24% para $T=500$ años.

2.6. Efecto del cambio climático

En este apartado se estudia el efecto del cambio climático sobre los caudales de avenida para los diferentes periodos de retorno. Para ello se presentan, en primer lugar, los resultados del estudio del régimen extremal de precipitaciones realizado por el IH Cantabria para el proyecto del ICES en la ciudad de Panamá, donde se caracterizan las precipitaciones extremas para los periodos 2040-2070 y 2070-2100 y, en segundo lugar, el efecto del cambio en dicho régimen sobre los caudales obtenidos en la cuenca del Juan Díaz.

2.6.1. Proyecciones en el régimen extremal de precipitaciones

En el presente apartado se tiene en cuenta el efecto del cambio climático en el régimen extremal de precipitación para los periodos 2040-2070 (*Short-term*) y 2070-2100 (*Long-term*) y para los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 del IPCC 5th (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

Para ello se han utilizado los resultados del modelo GFDL_ESM2M, del instituto de *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA*, perteneciente a la base de datos NEX-GDDP, elaborada por el *Climate Analytics Group and NASA Ames Research Center* usando la *NASA Earth Exchange*, y distribuido por la *NASA Center of Climate Simulations (NCCS)*.

De los 21 modelos que es posible encontrar en dicha base de datos, se ha seleccionado el GFDL_ESM2M al ser uno de los que mejor simulan la precipitación en la zona de estudio (Sillman, J. et. al., 2013). Dicha base de datos contiene 95 años de simulación, 2006-2100, con una resolución espacial de 0.25 X 0.25 grados y una resolución temporal diaria.

La metodología seguida para calcular las curvas IDF futuras ha sido la siguiente:

- Se seleccionan los nodos de base de datos GFDL_ESM2M (nodos GCM) más cercanos a las estaciones pluviométricas disponibles.
- Se comparan los periodos de retorno diarios de dichos nodos para los periodos 2040-2070 y 2070-2100, respecto al periodo de control 2006-2036. De esta forma se consigue los cambios en el régimen extremal de precipitación. Para ello, se calcula la media del cociente de los periodos de retorno futuros entre el periodo actual o periodo de control. De esta manera se obtiene unos valores que se han dado en denominar "factor multiplicador".
- Se multiplican las curvas IDF presente por el factor multiplicador para calcular las curvas IDF futuras. Se utiliza el resultado del nodo GCM más cercano a cada estación pluviométrica.

La figura AVII.20 muestra la localización de los 10 pluviómetros disponibles con información de la altitud (m) y los 4 nodos GCM utilizados para calibrar las curvas IDF del futuro.

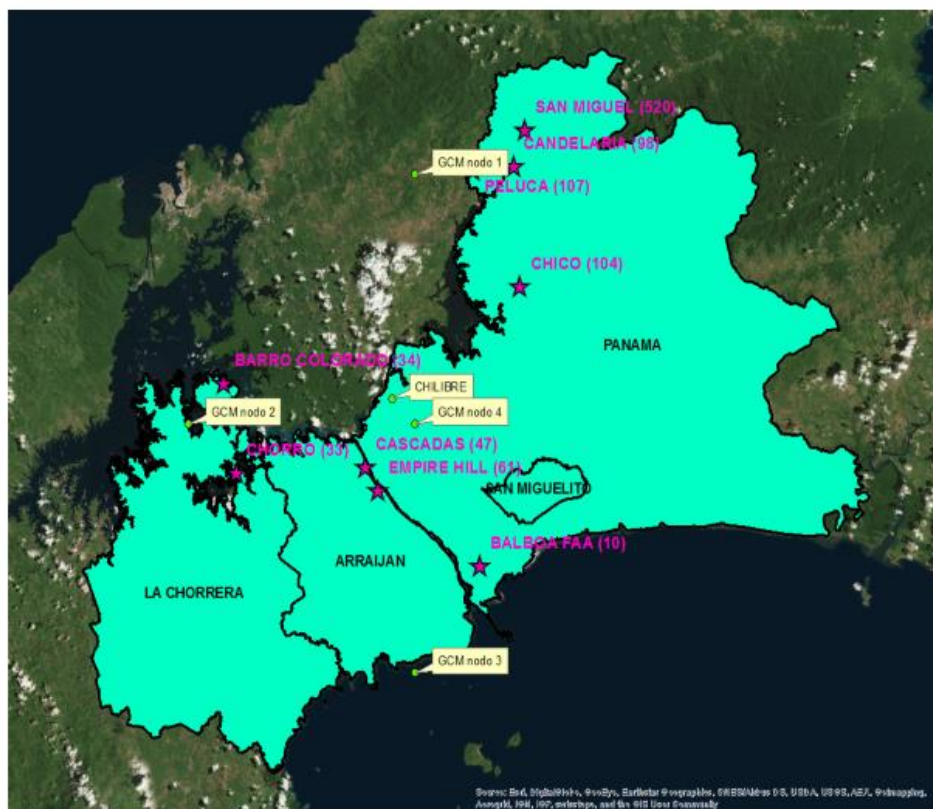


Figura AVII.20. Localización de las estaciones pluviométricas disponibles (ACP y ETESA) y de los nodos GCM seleccionados.

La tabla AVII.16 muestra la localización de los nodos GCM utilizados y la tabla AVII.17 el factor por el que se ha multiplicado las curvas IDF del presente para los diferentes escenarios.

Estación	Coordenadas Geográficas (WGS 84)	
	Longitud (°)	Latitud (°)
GCM nodo 1	-79.625	9.375
GCM nodo 2	-79.875	9.125
GCM nodo 3	-79.625	8.875
GCM nodo 4	-79.625	9.125

Tabla AVII.16. Localización geográfica de los nodos GCM utilizados.

Estación	FACTOR MULTIPLICADOR			
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Short-term	Short-term	Long-term	Long-term
SAN MIGUEL	0.784	0.930	0.730	0.918
PELUCA	0.784	0.930	0.730	0.918
CANDELARIA	0.714	0.593	0.721	0.596
CHICO	0.784	0.930	0.730	0.918
BARRO COLORADO	0.714	0.593	0.721	0.596
CHORRO	0.784	0.930	0.730	0.918
CASCADAS	0.725	0.847	0.674	0.866
EMPIRE HILL	0.725	0.847	0.674	0.866
BALBOA FAA	0.987	1.180	0.74	0.927
CHILIBRE	0.725	0.847	0.674	0.866

Tabla AVII.17. Factor por el que se ha multiplicado las curvas IDF del presente para los diferentes escenarios.

Como se puede observar en los resultados mostrados en la tabla AVII.17, se aprecia una disminución del régimen extremal de precipitación para todos los escenarios de cambio climático y periodos de estudio, excepto para la estación Balboa-FAA, para el escenario RCP8.5 y el periodo Short-term. En esta estación, que junto con la de Chico sirve de base para la definición de las IDF de la cuenda de Juan Díaz, en un escenario intermedio de emisiones (como el RCP4.5) la reducción es de tan solo un 1.3%. En la de Chico esta reducción es más acusada, superando el 21%.

2.6.2. Efecto del cambio climático en los caudales de diseño

A la vista de estos resultados y adoptando el citado escenario de emisiones intermedias, se ha optado por considerar unas curvas IDF iguales a las de la situación actual, por estar del lado de la seguridad.

3. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN MICROCUENCAS URBANAS

En la parte baja de la cuenca del Juan Díaz nos encontramos un área bastante llana y con gran desarrollo urbano. El flujo del agua de escorrentía además de verse influenciada por la geometría del terreno, circula adaptándose a las diferentes obras de fábrica existentes: canales, pequeñas cunetas, caños, tajeas y, en último caso, avanza por las propias calles. Teniendo en cuenta la información disponible y los datos geométricos del MDT se han generado una serie de microcuencas de drenaje analizando la hidrodinámica superficial de la zona. Para la realización de estas microcuencas urbanas, de las que se van a obtener los caudales para el diseño de las obras de drenaje local de la propia Ciudad Radial, de Santa Inés, del canal de Metro Park y de las salidas al manglar aguas abajo del Corredor Sur, se han ejecutado nuevas simulaciones con lluvia sobre malla, como se explica a continuación.

3.1. Metodología aplicada

Tal y como se comenta en la introducción de este anejo, para el cálculo de los caudales de diseño de las redes de drenaje se ha utilizado un método de pérdida constante para la estimación de la lluvia neta sobre una malla de cálculo mediante el modelo hidrológico-hidráulico *InfoWorks ICM* sobre el Modelo Digital del Terreno.

Este modelo matemático integra totalmente el modelo de cuenca, permitiendo calcular la hidrología (transferencia lluvia-caudal), la hidráulica de redes de saneamiento y drenajes, así como la hidráulica fluvial.

Para el modelado de la hidrología se dispone de las siguientes opciones:

- Hidrología clásica (SCS, Green-Ampt, Horton, Wallingford, etc.)
- Hidrología 2D directa sobre la malla bidimensional de la cuenca completa.
- Cálculo de Infiltración en 2D. (Fija, Porcentaje o Horton)
- Cálculo de Evapotranspiración en 2D.

En la aplicación de una lluvia sobre una malla bidimensional se puede tener en cuenta no sólo la lluvia neta, sino también la infiltración y escorrentía del terreno. El Modelo de Infiltración 2D calcula las propiedades de infiltración de los elementos de la malla, que se clasifican en diferentes zonas de infiltración de características definidas por el usuario.

A cada objeto tipo "superficie de infiltración 2D" se asocia un modelo de infiltración, estando disponibles una serie de ellos, como son: Infiltración constante, Infiltración fija, e Infiltración tipo Horton.

Para este estudio se ha elegido el modelo de infiltración fija en función de los datos de usos del suelo y tipo de vegetación disponibles. El modelo de infiltración fija el porcentaje de las precipitaciones netas que se convierte en escorrentía. La lluvia efectiva se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$I_E = C_e \cdot i \quad \text{Ecuación 10}$$

Donde:

I_E = Lluvia efectiva (mm/h)

C_e = Coeficiente de escorrentía

i = intensidad de lluvia (mm/h)

El coeficiente de escorrentía utilizado ha sido obtenido a través de la información existente acerca de los diferentes usos del suelo y coberturas vegetales de la zona de estudio (Figura AVII.5). En la tabla AVII.18 se muestran los coeficientes de escorrentía utilizados para los diferentes usos del suelo y coberturas vegetales.

Tipo	Coeficiente de escorrentía
Afloramiento rocoso y suelo desnudo	0.4
Aguas	1.0
Áreas Pobladas (suelo urbano)	0.8
Bosque	0.4
Infraestructuras	0.8
Pasto y vegetación herbácea	0.5
Playas y arenal natural	0.2
Rastrojo	0.5
Vegetación Baja Inundable	1.0

Tabla AVII.18. Coeficientes de escorrentía (C_e) utilizados para cada uso del suelo y cobertura vegetal.

3.2. Definición de microcuencas

A partir de la hidrodinámica de detalle en las cuencas S30 y S31 se han obtenido como resultados las microcuencas urbanas de drenaje y los valores de los caudales punta en unas secciones de control seleccionadas, para los periodos de retorno de 10 y 100 años.



Subcuenca	Sup (km ²)
S30	3.27
S31	2.68
S32	6.81

Tabla AVII.19. Resumen cuencas urbanas utilizadas en el cálculo hidrológico.

Para definir estas microcuencas se han utilizado los vectores de velocidad, resultado de las simulaciones ejecutadas mencionadas.

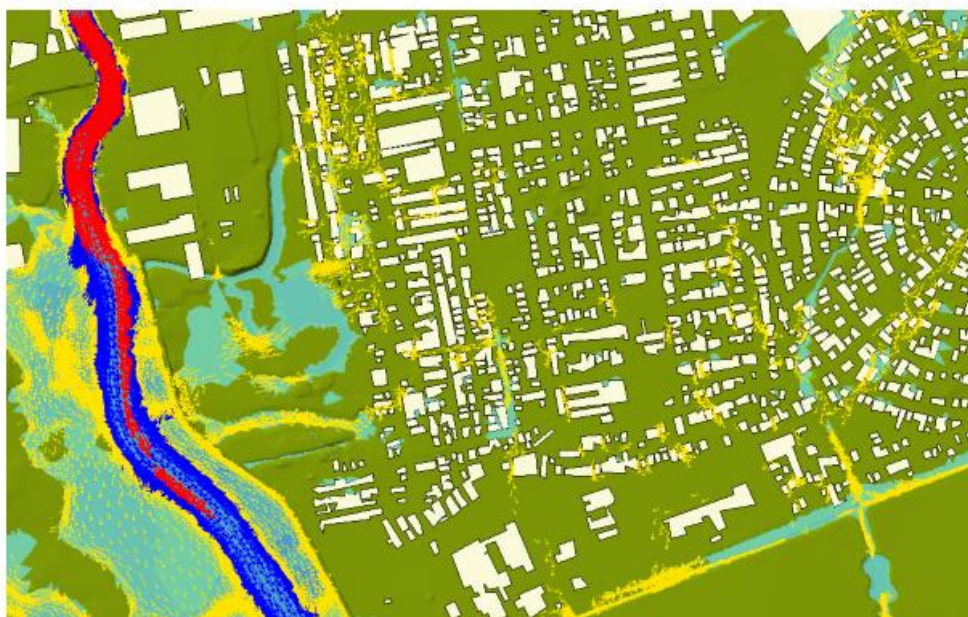


Figura AVII.21. Detalle de resultados de vectores de velocidad en la zona de Ciudad Radial.

Como resultado se han identificado ocho microcuencas como se muestra en la siguiente figura, con sus correspondientes áreas drenantes en km².



Micro cuenca	Sup (km ²)
M1	0.261
M2	0.616
M3	1.334
M4	0.236
M5	0.174
M6	0.185
M7	0.169
M8	0.782

Tabla AVII.20. Resumen de microcuencas urbanas definidas.

3.3. Resultados

Una vez definidas la microcuencas urbanas se ha procedido al cálculo de caudales de escorrentía en diferentes secciones de interés, para los periodos de retorno de 10 y 100 años. Las líneas sobre las que se han obtenido resultados son las que se muestran en la Figura AVII.22.



Figura AVII.22. Líneas de resultados del modelo.

A continuación se muestran los resultados de caudales punta para los periodos de retorno de 100 años (figura AVII.23 y tabla AVII.21) y 10 años (figura AVII.24 y tabla AVII.22).



Figura AVII.23. Caudales máximos (T=100 años)

Línea de resultados	Caudal (m ³ /s)
D1	0.5
D2	1.8
D3	4.0
D4	1.3
D5	0.3
D6	0.3
D7	0.8
D8	1.0
D9	0.9
D10	4.1
D11	9.6
D12	9.9
D13	1.7
D14	4.3
D15	3.7
D16	1.6

Tabla AVII.21. Tabla de caudales máximos en secciones de interés (T=100 años)



Figura AVII.24. Caudales máximos (T=10 años)

Línea de resultados	Caudal (m^3/s)
D1	0.3
D2	1.2
D3	2.7
D4	0.9
D5	0.2
D6	0.2
D7	0.4
D8	0.8
D9	0.8
D10	3.0
D11	6.7
D12	7.3
D13	1.5
D14	3.2
D15	2.5
D16	0.5

Tabla AVII.22. Tabla de caudales máximos en secciones de interés (T=10 años)

4. BIBLIOGRAFÍA

- Adaptation Fund* (mayo 2013). Aumento de la resiliencia al cambio climático y la variabilidad climática en el arco seco y la cuenca del Canal de Panamá.
- Caltec* (2010). Diagnóstico y medidas de protección para las cuencas de los ríos Juan Díaz, Tocumen y Cabra, Ciudad de Panamá. Informe Final. Ministerio de Obras Públicas. República de Panamá.
- CEPAL (2011). Cambio climático en Centroamérica. Guía de navegación.
- ETESA (2008). Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Resumen Técnico. Periodo 1971-2006.
- IPCC 5th Assessment Report (2013) Working Group I. Climate Change 2013: The Physical Science Basis.*
- Sillmann, J., V. V. Kharin, X. Zhang, F. W. Zwiers, and D. Bronaugh, (2013). Climate extremes indices in the CMIP5 multimodel ensemble: Part 1. Model evaluation in the present climate, J. Geophys. Res. Atmos., 118 ,1–18, doi:10.1002/jgrd.50203.*
- Soil Conservation Service (SCS). (1964, 1985); Hydrology, National Engineering Handbook. Supplement A, Section 4. Soil Conservation Service U.S.D.A. Washington D.C.*
- Ven Te Chow, 1983. Hidrología Aplicada.
- USACE (2013) *Hydrologic Modeling System- HEC-HMS, User's Manual.*