

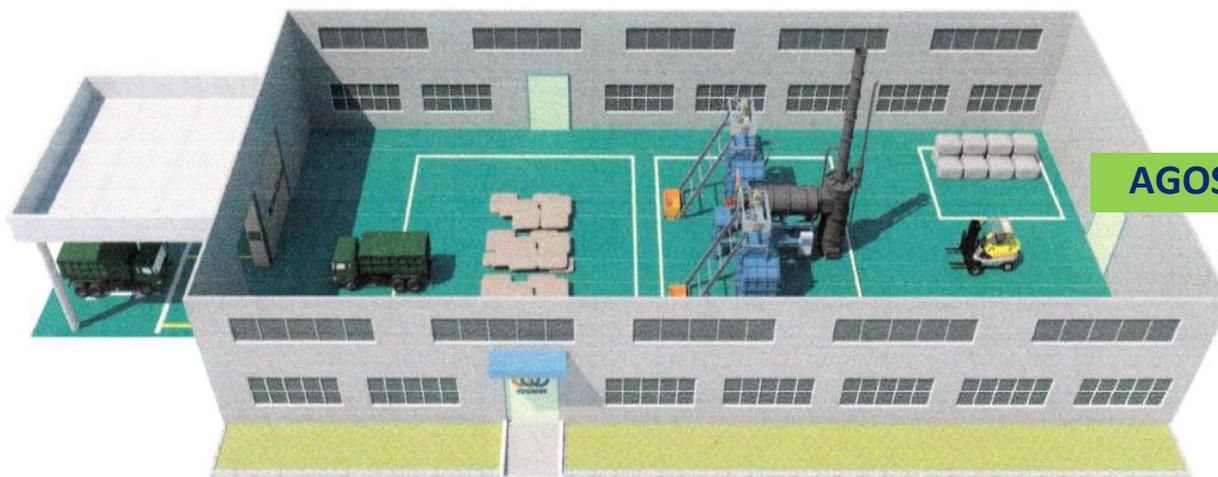
# “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. II



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROVINCIA DE PANAMÁ, DISTRITO DE PANAMÁ,  
CORREGIMIENTO DE TOCUMEN.

PROMOTOR



### CONSULTORES AMBIENTALES:

1) *Ing. Angie Martha Vargas Vásquez*

RESOLUCIÓN: DEIA-IRC-061-2020/ Act.2023

2) *Ing. Marlenis Margelis Díaz Chavarría*

RESOLUCIÓN: DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023.

3) *Ing. Eliecer Castillo Amador*

RESOLUCIÓN: DEIA-IRC-039-19/ Act.2022.



## 1. INDICE

<b>1. INDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO (MÁXIMO 5 PÁGINAS).....</b>	<b>12</b>
2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) NOMBRE DEL PROMOTOR, B) EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL, C) PERSONA A CONTACTAR; D) DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES, CON LA INDICACIÓN DEL NÚMERO DE CASA O DE APARTAMENTO, NOMBRE DEL EDIFICIO, URBANIZACIÓN, CALLE O AVENIDA, CORREGIMIENTO, DISTRITO Y PROVINCIA; E) NÚMEROS DE TELÉFONOS; F) CORREO ELECTRÓNICO; G) PÁGINA WEB; H) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR.....	12
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN.....	13
2.3. SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	13
2.4. SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL.....	14
<b>3. INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>17</b>
3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR, MÁXIMO 1 PÁGINA.....	17
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....</b>	<b>18</b>
4.1. OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.....	19
4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.....	20
4.2.1 COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SUS COMPONENTES ESTOS DATOS DEBEN SER PRESENTADOS SEGÚN LO EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.....	20
4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	21
4.3.1. PLANIFICACIÓN:.....	21
4.3.2 EJECUCIÓN.....	21
4.3.2.1 CONSTRUCCIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).....	22
4.3.2.2 OPERACIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).....	25

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	2

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

1. INDICE

PROMOTOR

4.3.3 CIERRE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	29
4.3.4 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN CADA UNA DE LAS FASES. ....	30
4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI).....	31
4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS LAS FASES.....	35
4.5.1 SÓLIDOS.....	35
4.5.2 LÍQUIDOS.....	37
4.5.3 GASEOSOS.....	38
4.5.4 PELIGROSOS.....	39
4.6 USO DE SUELO ASIGNADO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA PROPUESTA PARA DESARROLLAR. DE NO CONTAR CON EL USO DE SUELO O EOT VER ARTÍCULO 9. QUE MODIFICA EL ARTÍCULO 31. ....	40
4.7 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN. ....	43
4.8 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	43
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....</b>	<b>47</b>
5.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES.....	47
5.1.1 UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.....	47
5.1.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	48
5.2 GEOMORFOLOGÍA.....	49
5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	50
5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	50
5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA COSTERA MARINA.....	51
5.3.2 LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO.....	53
5.3.3 CAPACIDAD DE USO Y APTITUD.....	54
5.3.4 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	55
5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO.....	56
5.5 DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VERSUS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA, Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO.....	56
5.5.1 PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.....	57
5.6 HIDROLOGÍA.....	57
5.6.1 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES.....	59
5.6.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	59
5.6.2.1 CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL).....	59
5.6.2.2 CAUDAL ECOLÓGICO, CUANDO SE VARÍE EL RÉGIMEN DE UNA FUENTE HÍDRICA.....	59

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	3

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

1. INDICE

PROMOTOR

5.6.2.3 PLANO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, IDENTIFICANDO LOS CUERPOS HÍDRICOS EXISTENTES (LAGOS, RÍOS, QUEBRADA Y OJOS DE AGUA ROJA) Y ESTABLECER DE ACUERDO CON EL ANCHO DEL CAUCE, EL MARGEN DE PROTECCIÓN CONFORME A LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE). ..... 59

5.6.3 ESTUDIO HIDRÁULICO..... 59

5.6.4 ESTUDIO OCEANOGRÁFICO ..... 59

5.6.4.1CORRIENTES, MAREAS, OLEAJES ..... 59

5.6.5 ESTUDIO DE BATIMETRÍA..... 60

5.6.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. .... 60

5.6.6.1 IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFERO..... 60

5.7 CALIDAD DE AIRE..... 61

5.7.1 RUIDO..... 62

5.7.2 VIBRACIONES..... 63

5.7.3 OLORES..... 64

5.8 ASPECTOS CLIMÁTICOS ..... 65

5.8.1DESCRIPCIÓN GENERAL DE ASPECTOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN ATMOSFÉRICA. .... 65

5.8.2 RIESGO Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y POR CAMBIO CLIMÁTICO FUTURO, TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA..... 69

5.8.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN..... 70

5.8.2.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADAPTATIVA ..... 71

5.8.2.3ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS. .... 72

5.8.3ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADFRENTE A AMENAZAS POR FACTORES NATURALES Y CLIMÁTICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. .... 73

**6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO ..... 76**

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA ..... 77

6.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES CON SUS ESTRATOS, E INCLUIR ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN..... 78

6.1.2 INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE E INCLUIR INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES EXÓTICAS AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN) QUE SE UBIQUEN EN EL SITIO. .... 78

6.1.3 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE..... 78

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA..... 79

6.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA, PUNTOS Y ESFUERZO DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS Y BIBLIOGRAFÍA. .... 79

6.2.2 INVENTARIO DE ESPECIES DEL ÁREA DE INFLUENCIA, E IDENTIFICACIÓN DE AQUELLAS QUE SE ENCUENTREN ENLISTADAS A CAUSA DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN. .... 80

6.2.2.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO Y/O PATRONES MIGRATORIOS..... 80

6.3 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ÁREA DE INFLUENCIA ..... 80

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	4



**7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO..... 81**

7.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. .... 82

7.1.1 INDICADORES DEMOGRÁFICOS: POBLACIÓN (CANTIDAD DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD, TASA DE CRECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN ÉTNICA Y CULTURAL) MIGRACIONES ENTRE OTROS. .... 84

7.1.3 INDICADORES ECONÓMICOS: POBLACIÓN ECONÓMICA ACTIVA, CONDICIÓN DE ACTIVIDAD, CATEGORÍA DE ACTIVIDAD, PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS, TASAS DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO, EQUIPAMIENTO URBANO INFRAESTRUCTURA SERVICIOS SOCIALES ENTRE OTROS. .... 86

7.1.4 INDICADORES SOCIALES: EDUCACIÓN, CULTURA, SALUD, VIVIENDA, ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS, SEGURIDAD, ENTRE OTROS. .... 88

7.2 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. .... 90

7.3 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMATIVA DEL MINISTERIO DE CULTURA. .... 99

7.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. .... 100

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. .... 101**

8.1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, DETALLANDO LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EN CADA UNA DE SUS FASES. .... 101

8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICAR LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA. .... 104

8.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL..... 109

8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, INTENSIDAD, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIAS, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARÁN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS..... 111

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	5



8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4.....	116
8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AL AMBIENTE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES. ....	117
<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....</b>	<b>118</b>
9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR, COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	119
9.1.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	123
9.1.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL. ....	125
9.2 PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. ....	126
9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. ....	129
9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.....	131
9.5 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PERSONAL DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y POBLACIÓN EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO). ....	133
9.6 PLAN DE CONTINGENCIA .....	134
9.7 PLAN DE CIERRE .....	135
9.8 PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	136
9.8.1 PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	137
9.8.2 PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INCLUYENDO AQUELLAS MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARÁN PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI).....	140
9.9 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....	144
<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO. ....</b>	<b>145</b>
10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO METODOLOGÍAS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.....	146
10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.....	149
10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.....	152
<b>11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES. ....</b>	<b>155</b>
11.1 LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA, FIRMAS ORIGINALES Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA.....	155

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	6

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

1. INDICE

PROMOTOR

11.2. LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA Y FIRMAS ORIGINALES DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INCLUIR COPIA SIMPLE DE CÉDULA. .... 156

**12.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 158**

**13.BIBLIOGRAFÍA..... 159**

**14.ANEXOS ..... 160**

14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR..... 161

14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR EVALUACIÓN EsIA CAT. II - EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE..... 163

14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA. .... 165

14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO. .... 166

14.4.1 EN CASO DE QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPIETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O AUTORIZACIONES DE USO DE FINCA, COPIA DE CÉDULA DEL PROPIETARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. .... 167

14.5 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO .....168

14.6. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE. ....170

14.7 MONITOREO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL .....172

14.8. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL .....183

14.9 MONITOREO DE PM10.....191

14.10 INFORME TÉCNICO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. ....201

14.11 ENCUESTAS .....210

14.12 ANTEPROYECTO 148-24, BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. ....241

14.13 PLANOS DE ANTEPROYECTO .....243

14.14 VIGA DUCTO DE CONEXIÓN - PTAR .....250

14.15 ANÁLISIS DE SUELO .....252

14.16 CERTIFICACION DE USO DE SUELO No. 325 – 2024. ....276

14.17 NOTA DE TRÁMITE PARA APROBACIÓN DE ANTEPROYECTO – MUPA. ....279

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	7

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**

	SECCIÓN:	<b>1. INDICE</b>
<b>PROMOTOR</b>		

14.18 FICHA TECNICA DEL INCINERADOR MODELO ECOG-10AA-2 1 000 kg/hr .....281

14.19 EVIDENCIA DE EXISTENCIA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE DEL IDAAN. ....300

14.20 PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN .....302

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	<b>8</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales.....	12
Tabla 2. Impactos Ambientales para el Proyecto.....	15
Tabla 3. Cronograma de ejecución de la obra .....	30
Tabla 4. Matriz de Evaluación y Categorización de Fuentes de Emisiones de GEI33	
Tabla 5. Riesgos o Amenazas de cambio climático.....	72
Tabla 6. Características de la flora .....	77
Tabla 7. Población En La República, por Sexo, según Provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento. Panamá. Año 2010-2023.....	84
Tabla 8. Superficie, Población y Densidad de Población en la República, según Provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento: Censos De 2000 Y 2023..	85
Tabla 9. Viviendas particulares ocupadas y algunas de sus características más importantes. Corregimiento de Tocumen .....	89
Tabla 10. Análisis de la línea base actual (físico biológico y socioeconómico).....	101
Tabla 11. Verificación de categoría.....	104
Tabla 12. Identificación de Impactos Ambiental para el proyecto .....	109
Tabla 13. Importancia del Impacto:.....	113
Tabla 14. Valoración: .....	114
Tabla 15. valoración de los Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Construcción y Operación.....	115
Tabla 16. Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:.....	119
Tabla 17. Temas para Educación Ambiental .....	133
Tabla 18. formulación de medidas de adaptación.....	138
Tabla 19. Cronograma por Fase del Proyecto: .....	138
Tabla 20. Matriz de Medidas de Mitigación de Emisiones de GEI .....	140
Tabla 21. Costos de la Gestión Ambiental. ....	144
Tabla 22. Valoración ambiental Monetaria para el proyecto en 10 Años .....	147
Tabla 23. Valoración social Monetaria para el proyecto en 10 Años .....	150
Tabla 24. Análisis integral costos y beneficios financieros, sociales y ambientales .....	153

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	9

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de PTAR existente.....	37
Ilustración 2. Figura. Mapa Geológico de la República de Panamá, Instituto Tommy Guardia octubre de 1991. ....	47
Ilustración 3. Mapa Geomorfológico de la República de Panamá, Instituto Tommy Guardia. Región de Panamá Este. ....	49
Ilustración 4. Vista del suelo del área del proyecto. ....	50
Ilustración 5. Distancia del área del proyecto a la línea costera. ....	51
Ilustración 6. Mapa de Sitio Ramsar y Refugio de Vida Silvestre Bahía de Panamá. ....	52
Ilustración 7. Plan Distrital de la Alcaldía de Panamá, corregimiento de Tocumen	53
Ilustración 8. Mapa de tipos de suelos de Panamá. Clasificación basada en el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras. ....	54
Ilustración 9. el mapa de susceptibilidad de deslizamientos de Panamá.....	56
Ilustración 10. Cuenca Hidrográfica No. 144. ....	57
Ilustración 11. Ubicación del cauce del Tocumen con respecto al área del proyecto .....	58
Ilustración 12. Resultados de concentraciones y estadísticas de PM10 Estación 1. ....	61
Ilustración 13. Resultados de los monitoreos de ruido.....	62
Ilustración 14. Resultado de monitoreo de vibraciones, eje x, y y z.....	63
Ilustración 15. área de influencia del proyecto muestra una mala disposición de residuos sólidos. ....	64
Ilustración 16. Mapa de Clasificación Climática según A.McKay (2000).....	65
Ilustración 17. Promedio Anual de Lluvia, estación 144-001, Tocumen.....	66
Ilustración 18. Total de Lluvia en la República de Panamá, Temporada Seca. Agosto 2020.....	66
Ilustración 19. Total de Lluvia en la República de Panamá, Temporada Lluviosa. Agosto 2020.....	67
Ilustración 20. Promedio Anual de Temperatura, estación 144-002, Tocumen. ....	68
Ilustración 21. Promedio Anual de Humedad Relativa, estación 144-002, Tocumen. ....	68
Ilustración 22. Exposición al Cambio Climático en la República de Panamá.....	69
Ilustración 23. Vulnerabilidad al Cambio Climático .....	70

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	10

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo 5 páginas).**

PROMOTOR

Ilustración 24. Vista Satelital del área del proyecto.....76  
 Ilustración 25. Locales comerciales, logísticos y corporativos del corregimiento de Tocumen.....83  
 Ilustración 26. volantes entregados a la población .....92  
 Ilustración 27. Campo deportivo .....100  
 Ilustración 28. Antigua Planta de tratamiento Térmico.....100  
 Ilustración 29. área del proyecto .....100  
 Ilustración 30. Punto de control policial.....100

**TABLA DE GRÁFICOS**

Gráfica. 1. Población económicamente activa corregimiento de Tocumen.....86

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	11

## 2. RESUMEN EJECUTIVO (MÁXIMO 5 PÁGINAS).

2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) NOMBRE DEL PROMOTOR, B) EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL, C) PERSONA A CONTACTAR; D) DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES, CON LA INDICACIÓN DEL NÚMERO DE CASA O DE APARTAMENTO, NOMBRE DEL EDIFICIO, URBANIZACIÓN, CALLE O AVENIDA, CORREGIMIENTO, DISTRITO Y PROVINCIA; E) NÚMEROS DE TELÉFONOS; F) CORREO ELECTRÓNICO; G) PÁGINA WEB; H) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR.

Tabla 1. Datos generales

ID	DATOS GENERALES			
a)	Promotor	Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A		
b)	Representante legal	Jose Antonio Ruiz Blanco		
c)	Persona a contactar	Angie M. Vargas / Marlenis Díaz		
d)	Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia.	Aeropuerto Internacional de Tocumen, Terminal 01, nivel 300, Oficinas Administrativa, Tocumen, Panamá.		
e)	Nº de teléfonos	(+507) 238-2700, (+507) 238-2704		
f)	Correo electrónico	angie.vargas.gambiental@gmail.com		
g)	Página web	<a href="https://www.tocumenpanama.aero/">https://www.tocumenpanama.aero/</a>		
h)	Nombre y registro de los consultores:	Nº	Nombre	Registro
		01	Ing. Angie M. Vargas	DEIA-IRC-061-2020/ Act.2023
		02	Ing. Marlenis M. Díaz	DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023.
		03	Ing.Eliecer Castillo A.	DEIA-IRC-039-19/ Act.2022.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	Nº de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	12

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN.

El proyecto se centra en la gestión integral de los desechos sólidos generados en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, abordando su tratamiento y disposición final. Esta tarea se llevará a cabo a través de un proceso de combustión interna en un equipo ensamblado de fabricación coreana, específicamente el modelo ECOG-1000-2, con capacidad para procesar hasta 1,000 kg/hr de residuos. La eliminación de los desechos se llevará a cabo mediante un incinerador de "aire controlado", que se caracteriza por su capacidad para reducir al mínimo las emisiones de partículas y humo. Se destaca que no será necesario utilizar equipos adicionales para el tratamiento de los gases de combustión, ya que estos serán quemados por completo, asegurando que las emisiones cumplan con las regulaciones nacionales. Por otro lado, las cenizas resultantes serán manejadas a través de un equipo de precipitación tipo "ciclón", para posteriormente compactarse en bloques de ladrillos.

El lugar designado para la ejecución de este proyecto "**Planta de Tratamiento Térmico de Residuos**", se encuentra ubicado en la Avenida Domingo Díaz, en el Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá.

En cuanto a la inversión necesaria para llevar a cabo esta iniciativa, se estima un monto aproximado de B/ 1, 500,000.00.

## 2.3. SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El área del proyecto se encuentra libre de amenazas de deslizamientos debido a la ausencia de colinas y montañas en su entorno. La vegetación arbórea ha sido eliminada, dejando solo gramíneas que aparecen durante el invierno debido a las constantes lluvias y desaparecen en verano. La fauna reportada en el área directa al proyecto se compone principalmente de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	13

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo 5 páginas).</b>

borregueros y gallinazos adaptados a hábitats alterados. Sin embargo, la biodiversidad es baja, con una única especie de flora y escasa presencia de fauna permanente.

El corregimiento de Tocumen, junto con sus vecinos Mañanitas y 24 de Diciembre, alberga una población mayoritariamente de clase media baja y en menor medida de clase baja, con condiciones de pobreza extrema. A pesar de los desafíos socioeconómicos, el desarrollo impulsado por el Aeropuerto de Tocumen ha generado inversiones en negocios logísticos, comerciales y de almacenamiento en la zona. Limita con Chilibre al norte, Pacora al sur, 24 de Diciembre al este y Las Mañanitas, Las Cumbres y Juan Díaz al oeste.

El corregimiento ha experimentado un rápido crecimiento socioeconómico gracias a las actividades aeroportuarias, impulsando proyectos residenciales, corporativos, logísticos y comerciales. Se considera una zona con alto potencial económico, con servicios públicos adecuados que facilitan la movilidad y comunicación, como la Línea 2 del Metro y el Instituto Técnico Superior Especializado (ITSE) para la educación profesional. Cerca del aeropuerto, se han desarrollado proyectos inmobiliarios importantes, incluyendo hoteles, centros de convenciones, complejos deportivos, oficinas, viviendas asequibles y centros corporativos.

#### **2.4. SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL.**

Basados en la relación que existe entre las actividades y los factores que afectan, en la Tabla 02, Se detallan los impactos positivos y negativos identificados durante las fases del proyecto:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	14

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo 5 páginas).</b>
<b>PROMOTOR</b>		

**Tabla 2. Impactos Ambientales para el Proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTAL PARA EL PROYECTO					
MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
<b>Físico (Suelo, Agua, Aire)</b>	Construcción y operación	<p>*No hay afluentes superficiales naturales en el área del proyecto.</p> <p>*El tráfico de vehículos y aéreo de equipo constituye fuentes de generación de gases de combustión, partículas polvo y ruidos.</p>	Descarga de agua residuales. Contaminación del suelo por residuos sólidos y/o líquidos.	Negativo (-)	Se contará con kits de atención a derrames colocados en áreas estratégicas. Mantener sistema de contención en las áreas de almacenamiento de sustancias químicas que se utilizarán para la desinfección.
			Eliminación de la cobertura vegetal Compactación del suelo.	Negativo (-)	Cubrir con lonas los materiales tipo tierra y todo material árido empleado en el desarrollo de las actividades. Colocar cercas de control de erosión.
			Aumento de niveles de ruido.	Negativo (-)	No mantener encendidos equipos o maquinaria innecesariamente. Verificar el estado mecánico de los equipos para evitar la generación de ruido. Evitar el uso innecesario de bocinas
			Emisiones de gases y partículas de polvo en suspensión generadas por la maquinaria y por los trabajos de la construcción.	Negativo (-)	De ser necesario mantener húmedas las áreas que se encuentren desprovistas de vegetación y que generen polvo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	15

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo 5 páginas).**

PROMOTOR

**IMPACTOS AMBIENTAL PARA EL PROYECTO**

MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
			Durante la operación del incinerador se generarán emisiones, que conforme carta de garantía del fabricante, estas cumplirán con la normativa.	Negativo (-)	Realizar monitoreos de fuente fijas en relación con el cronograma de monitoreos.
Biológico (flora y fauna).	Construcción y operación.	*El área del proyecto hay poca presencia de cobertura vegetal. El paisaje está afectado servicio comerciales que se desarrollan en la zona.  *Es una fauna de paso o transitoria, principalmente de tipo aviar.	Eliminación de la cobertura vegetal.  Afectación de fauna silvestre.  La transformación sobre el paisaje es irreversible pero el proyecto será cónsono con las condiciones del entorno construido de la zona.	Negativo (-)	Capacitar al personal que labore en el proyecto en cuanto a las especies y los ecosistemas.
Social	Construcción y operación	*La consulta pública realizada mediante encuestas, resultó en optimismo sobre el proyecto.	Incremento económico producto de la construcción del proyecto. Generación de empleos	Positivo (+)	Contar con mano de obra local.
			Accidentes laborables.	Negativo (-)	Capacitación continua y utilización de EPP.

Fuente: Equipo de consultores, 2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	16

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>3. INTRODUCCIÓN.</b>

### 3. INTRODUCCIÓN.

Este documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) categoría II del proyecto “**PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS**” en cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en el **Decreto Ejecutivo 02 del 27 de marzo de 2024** que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 01 del 01 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Además, presenta las propuestas del equipo de consultores ambientales para la recopilación y síntesis de la información ambiental, social y económica del proyecto en mención.

#### 3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR, MÁXIMO 1 PÁGINA.

**IMPORTANCIA:** La importancia de la actividad propuesta radica en la determinación de los impactos potenciales, ya sean positivos o negativos, que podrían surgir como consecuencia de la ejecución y operación del proyecto. Este análisis proporciona los elementos necesarios para garantizar la aplicación de medidas destinadas a prevenir, reducir, controlar y/o mitigar dichos impactos, los cuales pueden afectar las condiciones ambientales y sociales del área de influencia.

La incineración controlada de residuos en una planta de tratamiento térmico puede ayudar a reducir el volumen de desechos y minimizar la necesidad de vertederos a cielo abierto. Una planta de tratamiento térmico en el aeropuerto es importante para garantizar una gestión eficiente, segura y ambientalmente responsable de los residuos generados en las operaciones aeroportuarias.

**ALCANCE:** Abarca todas las actividades que conlleva una evaluación ambiental en el área de influencia directa e indirecta para el desarrollo del proyecto, considerando los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	17

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto será construido bajo una estructura de acero estructural, con una cubierta de Zinc calibre 26 y con cerramientos laterales de mampostería, cada columna será apoyada sobre zapatas aisladas conectadas con vigas sísmicas. La losa del nivel 000, será una losa reforzada de concreto, la cual tendrá sus juntas de construcción y dilatación según detalle en los planos adjuntos a este documento. El proyecto constara de un segundo nivel, con un área de 90m2, con una losa tipo metaldeck, para generar un área administrativa.

La planta de tratamiento térmico consiste en el manejo, tratamiento y disposición final de desechos sólidos provenientes de las actividades operativas del Aeropuerto Internacional de Tocumen, mediante un ciclo de combustión interna dentro de un equipo ensamblado de fabricación coreana modelo ECOG-1000-2 (1,000 kg/hr).

El “Tratamiento térmico de residuos por incineración” consiste en la combustión completa de diferentes tipos de residuos hasta su conversión en escorias y cenizas, siendo un sistema ampliamente utilizado para el tratamiento de residuos sólidos.

La destrucción de desechos será mediante un incinerador del tipo de “aire controlado”, la principal ventaja del sistema de combustión de "aire controlado" es minimizar la emisión de partículas y el humo. No se requiere equipo de tratamiento de gases de combustión debido a que estos se queman completamente, y las emisiones cumplirán con la normativa nacional y las cenizas se manejarán en un equipo “ciclón” y decaerán por precipitación. Estas cenizas se compactarán en bloques “ladrillos”.

Tanto la obtención de los residuos, traslado a sitio de manejo, como la operación del incinerador será considerando los aspectos de las normativas ambientales nacionales de las instituciones de competencia con la actividad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	18

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>
PROMOTOR		

#### **4.1. OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.**

**Objetivo:**

Implementar un sistema de incineración de residuos sólidos en el aeropuerto para reducir el riesgo de propagación internacional de enfermedades, minimizar los desechos sólidos inadecuadamente manejados y prevenir la proliferación de vectores, mientras se promueve el desarrollo económico local mediante la creación de empleos y contribuciones al fisco nacional.

**Justificación**

Es un elemento esencial en el aeropuerto para el manejo integral y responsable de desechos sólidos, la incidencia de en un alto tráfico aéreo, que requiere y demanda servicios de manejo de desechos en cumplimiento de normativas nacionales e internacionales que regulan el sector.

El uso continuado y eficaz de las técnicas de depuración y control de las emisiones a la atmósfera representa un aspecto medioambiental clave para el funcionamiento ambientalmente sostenible de estos sistemas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	19

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD
PROMOTOR		

#### 4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.

El proyecto, se desarrollará en el corregimiento de Tocumen, distrito de Panamá, provincia de Panamá. Ver Anexo No 14.5

#### 4.2.1 COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SUS COMPONENTES ESTOS DATOS DEBEN SER PRESENTADOS SEGÚN LO EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.

Tabla N°02 Coordenadas UTM-WGS 84 del proyecto

ID	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1004292.861	679172.545	PI-1
2	1004245.165	679184.062	PI-2
3	1004235.598	679144.44	PI-3
4	1004283.294	679132.923	PI-4

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	20

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

A continuación, se presentan los subpuntos que resumen cada una de las fases contempladas para la ejecución del proyecto en referencia.

#### 4.3.1. PLANIFICACIÓN:

Durante esta fase, el promotor del proyecto ha llevado a cabo y continuará realizando una serie de actividades orientadas a evaluar la factibilidad y viabilidad económica y ambiental del proyecto a lo largo de un período de quince años. Algunas de las acciones incluyen:

- Evaluación de normas de diseño del proyecto.
- Selección del tipo de incinerador a utilizar.
- Programación y coordinación de la ejecución de la obra.
- Gestión de permisos y trámites ante las autoridades competentes.
- Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental para su revisión por el Ministerio de Ambiente y otras entidades correspondientes.
- Determinación de los requisitos para contratistas, subcontratistas y la mano de obra en general.

#### 4.3.2 EJECUCIÓN

La fase de ejecución se tiene previsto para 06 meses.

Previo al inicio de obras, se deberá cumplir con los siguientes aspectos:

- Diseño e instalación del letrero de aprobación del EsIA.
- Delimitación y señalización de la obra.
- Instalación de servicios sanitarios portátiles para uso de los trabajadores
- Suministro de agua potable para el consumo de los trabajadores.
- Instalación de tinaquera y estación de reciclaje para los residuos generados durante el desarrollo de la obra.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	21

**4.3.2.1 CONSTRUCCIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).**

La fase de construcción del proyecto se llevará a cabo siguiendo un proceso estructurado que incluye diversas actividades clave, infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra involucrada, insumos, y servicios básicos necesarios.

**Obras Civiles:** Constituyen la base fundamental de la construcción e incluyen las siguientes actividades:

- **Excavaciones:** Se realizarán excavaciones para la construcción de las fundaciones, las cuales servirán para el levantamiento de paredes. Además, se instalarán medias cañas para la gestión de pluviales y tuberías de agua, así como un sistema contra incendios.
- **Cuarto Eléctrico y Telecomunicaciones:** Se construirá un cuarto eléctrico y de telecomunicaciones, donde se instalará el sistema de alimentación de diésel a través de tuberías.
- **Levantamiento de Estructura:** Para albergar los equipos del incinerador, se construirá una galera de 40 metros de largo por 20 metros de ancho, y 10 metros de altura. Esta estructura contará con una superficie interna de pavimento de concreto pulido, ventanales para iluminación natural, un techo metálico con aislamiento térmico, y laterales abiertos para ventilación. Desde el techo sobresaldrá la estructura de la chimenea. En el futuro, se considera la construcción de un mezanine en el interior de la galera.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	22

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

## INFRAESTRUCTURAS PARA DESARROLLAR

El proyecto contempla la construcción de las siguientes infraestructuras:

### Planta de Tratamiento térmico de Residuos:

- **Nivel 000:** Estacionamientos, un cuarto eléctrico, dos tanques de gas soterrados de 2000 galones, dos tanques de reserva de agua potable, un tanque de agua para el sistema húmedo contra incendios, y un cuarto de bombas para el sistema de agua potable y contra incendios.
- **Galera:** Incluye un depósito de residuos sólidos, dos cuartos fríos, un área para el incinerador, un depósito de cenizas, dos baterías de baños, y una escalera.
- **Nivel 100 (Mezzanine):** Dos oficinas administrativas, una sala de reuniones, un comedor y servicios sanitarios.

### EQUIPOS PARA UTILIZAR:

Durante la construcción del incinerador, se utilizarán los siguientes equipos:

- **Equipos de Carga y Movimientos de Tierra:** Se emplearán excavadoras, grúas pórtico portátil, montacargas y otras herramientas mecánicas para el manejo de cargas.
- **Incinerador ECOG-1000-2:** Este equipo se ensamblará en sitio a partir de componentes como cámaras de combustión primarias y secundarias, un post quemador, un blower, un ciclón colector de polvo, una chimenea, un panel de control, y conexiones de tuberías y cableado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	23

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD
PROMOTOR		

**MANO DE OBRA:** La fase de construcción y operación generará tanto empleos directos como indirectos. La mano de obra in situ prevista es la siguiente:

**Durante la Construcción:**

- 1 jefe de obra
- 1 encargado de obra civil-arquitectura
- 1 encargado tecnólogo
- 15 operarios de obra civil
- 15 operarios tecnólogos

**INSUMOS**

Los insumos necesarios para la construcción incluyen:

- **Materiales de Construcción:** Concreto, acero, tuberías, y otros materiales de construcción serán utilizados para las fundaciones, estructura, cerramientos, y acabados.
- **Equipos y Herramientas:** Se necesitarán herramientas de montaje, maquinaria pesada, y equipos de protección personal (EPP) para los trabajadores.
- **Combustible:** Diésel para el funcionamiento inicial del incinerador.

**SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS:**

- **Agua:** Durante la construcción, se utilizará agua proporcionada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) tanto para el consumo de los trabajadores como para las actividades de construcción. En la fase de operación, el sistema de enfriamiento de gases tipo seco de la planta minimizará el consumo de agua.
- **Energía:** El suministro de electricidad será provisto por ENSA servicios, garantizando la energía necesaria para las operaciones de construcción y funcionamiento del incinerador.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	24

- **Aguas Servidas:** Durante la construcción, se contratarán sanitarios portátiles para gestionar los desechos líquidos del personal.
- **Vías de Acceso:** El acceso al sitio será limitado debido a su ubicación dentro del área operativa del Aeropuerto Internacional de Tocumen. Se accederá a través de la Calle La Siesta, entrando a las instalaciones del puerto aéreo.
- **Transporte Público:** Dado que el área de construcción se encuentra en terrenos del Aeropuerto Internacional de Tocumen, el acceso a transporte público será limitado,

**4.3.2.2 OPERACIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).**

La operación de la planta de tratamiento de residuos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen se estructurará en diversas fases y actividades, detallando infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra requerida, insumos necesarios, y los servicios básicos indispensables para su funcionamiento.

**ACTIVIDADES OPERATIVAS**

- **Recolección de Residuos:** La operación comenzará con la recolección de residuos procedentes de los vuelos y de las actividades propias de las operaciones del aeropuerto. Estos residuos serán trasladados a la planta para su tratamiento.
- **Almacenamiento Temporal:** Una vez recibidos, los residuos se almacenarán en contenedores que serán dispuestos en una plataforma de almacenamiento cercana al área de incineración. Esta plataforma actúa como un buffer, permitiendo una incineración continua y homogénea durante los turnos de trabajo, desvinculando el régimen de descarga del procesamiento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	25

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

## TRATAMIENTO TÉRMICO

El tratamiento térmico de los residuos se llevará a cabo mediante un sistema de incineración controlada que incluye las siguientes etapas:

- **Cámara de Combustión:** Aquí se realizará la incineración de los residuos, asegurando que el proceso cumple con las normativas en cuanto a emisiones y eficiencia energética.
- **Reactor Térmico:** El reactor térmico, también conocido como cámara de postcombustión, se encargará de la destrucción de contaminantes y de asegurar la correcta combustión de los residuos.
- **Monitoreo de Emisiones:** Se realizará un monitoreo continuo de gases, incluyendo la medición de O<sub>2</sub>, NO, HCl, SO<sub>2</sub>, y H<sub>2</sub>O, así como el control de la turbulencia y la temperatura en las cámaras de combustión y postcombustión para garantizar que las emisiones cumplen con los límites legales.

## FILTRADO Y DEPURACIÓN DE GASES

- **Lavado en Seco:** Se implementará un sistema de lavado en seco, inyectando cal en el reactor y utilizando un filtro electrostático o de mangas para la filtración. Este proceso se centrará en el control de HCl, SO<sub>2</sub>, y H<sub>2</sub>O.
- **Lavado Semiseco:** Este método utiliza cal en forma de lechada para una mejor reactividad y enfriamiento de los gases. La filtración se realizará mediante sistemas similares a los de lavado en seco.

## MANEJO DE CENIZAS Y RESIDUOS SECUNDARIOS

- **Extracción de Cenizas:** Las cenizas generadas durante el proceso de incineración se extraerán manualmente al final de cada turno de trabajo. Estas se almacenarán en sacos tipo Big Bag, que serán depositados en contenedores tipo Roll Off para su recolección segura.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	26

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD
	PROMOTOR	

- **Análisis de Cenizas:** Se realizarán análisis químicos periódicos de las cenizas para determinar la presencia de metales pesados como plomo, cadmio, cromo, y otros, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales.

## INFRAESTRUCTURAS PARA DESARROLLAR Y EQUIPOS A UTILIZAR

### Instalaciones Principales

**Línea de Tratamiento Térmico:** Se instalará una línea completa de tratamiento térmico, capaz de procesar hasta 700 kg/h de residuos con una carga térmica de 1.500 kcal/kg. Esta línea incluye un incinerador estático G-90, diseñado para ser resistente y de bajo mantenimiento, cumpliendo con la normativa europea de incineración de residuos.

**Plataforma de Recepción y Almacenamiento:** Esta plataforma se utilizará para recibir y almacenar temporalmente los residuos antes de su tratamiento térmico.

### Equipos Operativos

**Incinerador G-90:** Este equipo, dotado de una cámara de combustión y postcombustión, será el núcleo del sistema de tratamiento térmico. Incluye ventiladores, quemadores, y sistemas de carga automatizados para garantizar una operación eficiente y segura.

**Sistemas de Filtrado:** Se utilizarán filtros electrostáticos o de mangas para la depuración de gases, así como sistemas de monitoreo continuo para controlar la emisión de partículas y gases.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	27

## MANO DE OBRA Y EMPLEOS GENERADOS

### Empleos Directos e Indirectos

Durante la fase de operación, la planta requerirá personal especializado y operarios para garantizar su funcionamiento. Se estima la siguiente plantilla:

#### Empleos Directos:

- 1 director de Planta
- 1 técnico Eléctrico
- 1 técnico Mecánico
- 3 ayudantes Generales

**Empleos Indirectos:** Adicionalmente, se generarán empleos indirectos relacionados con el transporte de residuos, servicios de análisis de cenizas, mantenimiento de equipos, y gestión de residuos secundarios.

### INSUMOS Y SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS:

**Agua:** Durante la operación, se utilizará agua principalmente para la limpieza de equipos y, en casos excepcionales, para el sistema de enfriamiento de gases. El suministro provendrá del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

**Energía:** La planta contará con suministro eléctrico provisto por ENSA Servicios, necesario para la operación continua del incinerador y los sistemas de monitoreo.

**Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales:** La planta dispone de un sistema de tratamiento de aguas residuales para manejar los efluentes generados durante la operación, asegurando que las descargas cumplen con las normativas ambientales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	28

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

### VÍAS DE ACCESO Y TRANSPORTE PÚBLICO:

El acceso a la planta será limitado y controlado, debido a su ubicación dentro del Aeropuerto Internacional de Tocumen. El acceso principal será a través de la Calle La Siesta.

**TRANSPORTE PÚBLICO:** En vista que la planta se encuentra en terrenos del aeropuerto, no se prevé la existencia de transporte público directo al sitio. El personal deberá acceder mediante transporte privado o servicios de transporte proporcionados por la empresa.

### 4.3.3 CIERRE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

No se contempla una fase de cierre para este proyecto, ya que, al concluir la etapa de construcción, se procederá a limpiar completamente el área, dejándola libre de cualquier residuo.

En general, este tipo de instalaciones está diseñado para operar durante largos períodos. A lo largo de los años, las actividades se centran en el mantenimiento y la integración de nuevas tecnologías que optimicen su eficiencia.

sí por algún motivo, el Promotor decide no continuar con el proyecto, deberá realizar la labor de recuperación de las áreas afectadas y comunicar la decisión al Ministerio de Ambiente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	29

#### 4.3.4 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN CADA UNA DE LAS FASES.

Este apartado presenta un análisis detallado del cronograma y el tiempo estimado para el desarrollo de las actividades en cada fase del proyecto. El cronograma se ha estructurado considerando la secuencia lógica de las etapas de construcción y operación, así como los recursos necesarios para su ejecución.

Se detallan los plazos específicos para cada actividad, desde la movilización inicial y las obras civiles hasta la instalación de equipos, pruebas, puesta en marcha, y finalmente, la operación regular de la planta.

*Tabla 3. Cronograma de ejecución de la obra*

N°	ACTIVIDADES	DÍAS (d)
01	Diseño detalle Obra Civil y Servicios.	41 d
02	Permisos y Licencias.	86 d
03	Recepción en origen de equipos y materiales	114
04	Construcción y montaje.	125 d
05	Puesta en marcha	30 d
06	Entrega e inicio de operaciones.	0 d

*Fuente: Promotor, 2024*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	30

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI).

Para identificar las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el proyecto “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”, se consideró las etapas de construcción como las de operación. Aquí se detallan las principales fuentes de emisiones GEI asociadas con cada etapa:

- **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Durante la construcción de la planta, las emisiones de GEI provienen principalmente de:

**Maquinaria y Equipos de Construcción:**

**Combustión de Combustibles Fósiles:** La maquinaria pesada como excavadoras, grúas, camiones y generadores que funcionan con diésel o gasolina emiten dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), y otros gases de efecto invernadero durante su operación.

**Transporte de Materiales:**

**Transporte de Insumos y Equipos:** El traslado de materiales de construcción, equipos, y maquinaria al sitio de la planta también contribuye a las emisiones de GEI debido al uso de camiones y vehículos que funcionan con combustibles fósiles.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	31

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

- **ETAPA DE OPERACIÓN**

Durante la operación de la planta de tratamiento térmico, las principales fuentes de emisiones de GEI incluyen:

**Incineración de Residuos:**

**Combustión de Residuos:** La principal fuente de emisiones de GEI es la incineración de residuos en la cámara de combustión. Este proceso genera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), que son liberados a la atmósfera.

**Postcombustión:** El reactor térmico o cámara de postcombustión también emite CO<sub>2</sub>, especialmente si se utilizan quemadores adicionales para garantizar la destrucción completa de los residuos.

**Filtrado y Depuración de Gases:**

**Procesos de Lavado Seco y Semiseco:** Aunque estos procesos están diseñados para reducir contaminantes, la reacción química con la cal puede producir CO<sub>2</sub> como subproducto.

**Transporte de Residuos y Cenizas:**

**Transporte Interno y Externo:** El movimiento de residuos dentro de la planta y el transporte de cenizas y otros desechos a sitios de disposición final también generan emisiones de GEI, debido al uso de vehículos que funcionan con combustibles fósiles.

**Consumo de Energía Eléctrica:**

**Suministro Energético:** La planta dependerá de la electricidad para operar el incinerador, los sistemas de filtración, y el monitoreo. Si la electricidad proviene de fuentes no renovables, su generación estará asociada con emisiones de CO<sub>2</sub>.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	32

### MATRIZ DE EVALUACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GEI.

Utilizando la información proporcionada por la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), 2024 se generó la siguiente matriz de evaluación y categorización de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al proyecto del incinerador térmico, siguiendo el marco de los alcances 1, 2 y 3, similar a la estructura de la imagen adjunta.

Tabla 4. Matriz de Evaluación y Categorización de Fuentes de Emisiones de GEI

Categoría	Fuente de Emisión	Actividad	GEI Asociado
Alcance 1 (Emisiones Directas)	Fuentes móviles	- Transporte de residuos en vehículos dentro del área del proyecto. - Uso de maquinaria pesada para manipulación de residuos	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Fuentes fijas	- Combustión de residuos en el incinerador	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Vegetación eliminada	- Remoción de vegetación para la construcción y operación de la planta de incineración	CO <sub>2</sub>
	Emisiones fugitivas	- Escapes de gases refrigerantes y extintores utilizados en la planta	HFC, PFC
Alcance 2 (Emisiones Indirectas)	Consumo de electricidad	- Uso de electricidad adquirida para operar la planta de incineración y otros sistemas eléctricos	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
Alcance 3 (Otras Emisiones Indirectas)	Transporte externo	- Emisiones relacionadas con el transporte de insumos y residuos fuera del área del proyecto. - Emisiones de GEI producidas en la cadena de suministro y logística externa.	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Producción de insumos	- Emisiones derivadas de la fabricación y transporte de equipos y materiales necesarios para la planta de tratamiento térmico.	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O

Fuente: Equipo de consultores, 2024.

CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono)

CH<sub>4</sub> (Metano)

N<sub>2</sub>O (Óxido Nitroso)

HFC (Hidrofluorocarbonos)

PFC (Perfluorocarbonos)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	Nº de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	33

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>
<b>PROMOTOR</b>		

La matriz anterior proporciona una categorización clara de las fuentes de emisiones de GEI en el proyecto, facilitando la identificación de las actividades responsables y los gases específicos que se emiten. La clasificación en Alcance 1, 2 y 3 permite un análisis exhaustivo de las emisiones tanto directas como indirectas, alineándose con los estándares internacionales de reporte y control de GEI.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	34



#### 4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS LAS FASES.

Este apartado aborda las estrategias y procedimientos implementados para el manejo y disposición de desechos y residuos a lo largo de todas las fases del proyecto, desde la construcción hasta la operación. El objetivo principal es garantizar una gestión eficiente y ambientalmente responsable de los residuos generados, minimizando su impacto en el entorno.

##### 4.5.1 SÓLIDOS

- **RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA ETAPA DE PLANIFICACION:**

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	DISPOSICIÓN FINAL:
Papelería y material de oficina asociado a la elaboración de informes y gestión de tramites requerido para el desarrollo del proyecto.	Centros de reciclaje para papel, plástico y metal.

- **RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:**

N°	RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	DISPOSICIÓN FINAL:
01	Residuos de origen vegetal y en poca cantidad generados por el desarraigue de gramínea.	En un sitio de la finca, hasta su degradación natural por elementos de la intemperie.
02	Desechos sólidos comunes – reciclables generados por los trabajadores.	Centros de reciclaje para papel, plástico y metal.
03	Desechos sólidos comunes – No reciclables generados por los trabajadores.	Relleno Sanitario Cerro Patacón.
04	Residuos de construcción como: Madera y acero.	Aplicar medidas para el aprovechamiento interno en el proyecto. Centros de reciclaje para metal y madera.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	35

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

- **RESIDUOS SÓLIDOS ESTIMADO A TRATAR DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN:**

Durante la etapa de operación, se estima que la planta de tratamiento térmico procesará un volumen significativo de residuos sólidos. Estos residuos, principalmente derivados de las actividades aeroportuarias, serán recolectados y sometidos a un riguroso proceso de incineración para garantizar su adecuada disposición y minimizar el impacto ambiental.

El proceso de tratamiento incluirá la recepción, clasificación, y almacenamiento temporal de los residuos antes de su incineración. Se proyecta que la planta tratará diariamente una cantidad estimada de PCI promedio de 1.500 kcal.

No	TIPO RESIDUOS SÓLIDOS ESTIMADO	% ESTIMADO	DISPOSICIÓN FINAL:
01	Papel	10	PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS.
02	Plástico	25	
03	Materia orgánica (restos de comida)	45	
04	Envases de aluminio	10	
05	Otros (tejidos, audífonos, etc.)	10	

Fuente: Promotor, 2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	36

### 4.5.2 LÍQUIDOS

#### RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

N°	RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS	DISPOSICIÓN FINAL:
01	Desechos líquidos, producto de las actividades fisiológicas del personal.	Se contratarán los servicios de alguna empresa que alquiler de sanitarios portátiles para los desechos líquidos. Presentar Certificado de disposición final.

#### RESIDUOS LÍQUIDOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN:

Durante la etapa de operación la Planta de Tratamiento Térmico se conectará a la planta de tratamiento de aguas residuales existente la cual tendrá el punto de conexión en las siguientes coordenadas: N: 9°04'55" W: 79°22'09"



Ilustración 1. Ubicación de PTAR existente.

Fuente: Promotor, 2024

En anexo 14.14 se detallan vía ducto de conexión a la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) existente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	37

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

### 4.5.3 GASEOSOS

La instalación debe cumplir con los estándares de emisión atmosférica establecidos por la Directiva IED 2010/75/EU sobre emisiones industriales, que incluye regulaciones específicas para instalaciones de incineración de residuos. Según lo establecido en dicha directiva, los valores límite de emisión, considerando un contenido de oxígeno del 10% en el volumen de gas residual, deben ser respetados para los gases generados en cada línea de valorización energética.

Para asegurar el cumplimiento con la normativa aplicable respecto a las emisiones de equipo pesado rodante, se requerirá a los contratistas que mantengan sus equipos en buen estado mecánico.

Durante la fase de operación, las emisiones gaseosas se liberarán a través de la chimenea del incinerador. El fabricante ha garantizado la composición de estas emisiones a través de un documento de garantía adjunto, conforme a los límites de emisión especificados en el Anexo I del Decreto Ejecutivo No. 293 de agosto de 2004 del MINSA, que establece normas sanitarias para la obtención de permisos de construcción y operación, así como para la supervisión de sistemas de incineración. Según el modelo de dispersión, la disolución de las emisiones a menos de 300 metros de distancia cumple con los límites permisibles del anteproyecto de calidad de aire y los valores recomendados por la OMS.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	38

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

#### 4.5.4 PELIGROSOS

#### RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

N°	RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS	DISPOSICIÓN FINAL:
01	Residuos impregnados de hidrocarburo.	Se dispondrán temporalmente en el proyecto en tanques de 55 galones identificados para su posterior remoción, en un tiempo menor de 90 días. Debe ser dispuesto en empresas autorizada. Presentar Certificado de disposición final.

#### RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN:

Los desechos internacionales que serán gestionados a través del proceso de incineración comprenden residuos peligrosos generados durante la operación del proyecto. Estos desechos serán transportados desde cada vuelo en contenedores herméticos, seguros y clasificados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	39

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

**4.6 USO DE SUELO ASIGNADO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA PROPUESTA PARA DESARROLLAR. DE NO CONTAR CON EL USO DE SUELO O EOT VER ARTÍCULO 9. QUE MODIFICA EL ARTÍCULO 31.**

La Dirección de Planificación Urbana y Ordenamiento Territorial certifica que la categoría de suelo que aplica para la aérea propuesta para el desarrollo del proyecto en referencia es Ta (Trasporte aéreo) según la normativa de Ciudad jardín para la Ciudad de Panamá, aprobada mediante Resolución 160-2002 de julio de 2002.

Seguidamente se adjunta certificación de uso de suelo emitida por el Municipio de Panamá - Dirección de Planificación Urbana y Ordenamiento Territorial (DPU-OT).

También en anexos encontrara lo siguiente:

- En anexo 14.12 se presenta anteproyecto N° 148-24 del Benemérito Cuerpo de Bombero de la República de Panamá.
- En anexo 14.13 se presentan planos de anteproyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	40

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"



PROMOTOR

SECCIÓN:

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD



CERTIFICACION DE USO DE SUELO No. 325-2024

DATOS DE LA PROPIEDAD

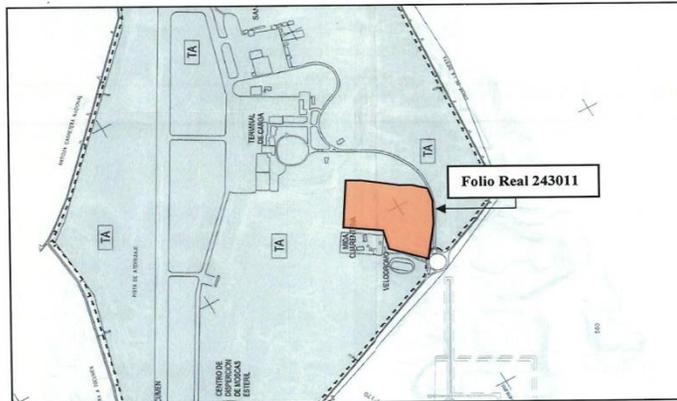
**Distrito:** Panamá  
**Corregimiento:** Tocumen  
**Ubicación:** Aeropuerto Internacional de Tocumen, Ave. Domingo Díaz.  
**Folio Real:** 243011 **Código de Ubicación:** 8718  
**Superficie del Lote:** -  
**INFORMACION DEL PROPIETARIO**  
**Nombre del Interesado:** Ismael Enrique Salcedo  
**Cédula/Ficha:** 8-794-350  
**Mosaico:** -

Fecha: 08 de marzo 2024

Elaborado por: Itzel Romero  
*Itzel Romero*

LA DIRECCION DE PLANIFICACION URBANA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL CERTIFICA QUE LA CATEGORIA DE USO DE SUELO QUE APLICA PARA ESTA SOLICITUD ES:

Ta (TRANSPORTE AEREO)



BASE LEGAL:

- ✓ Resolución Ministerial No.160-2002 de 22 de julio de 2002
- ✓ Resolución Ministerial No. 426-2013 de 11 de julio de 2013 "Qué aprueba el Proyecto, Terminal Sur- Aeropuerto Internacional de Tocumen"
- ✓ Resolución Ministerial No.204-2003 de 30 de septiembre de 2003 | Documento Gráfico de Zonificación | MIVIOT

*Dr. Tomás Sosa Morales*  
 Dr. Tomás Sosa Morales  
 Director de Planificación Urbana  
 y Ordenamiento Territorial



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	41

Anexo de la Regulación Predial

TRANSPORTE ÁEREO		Ta
Resolución 160-2002 de 22 de julio de 2002		Ciudad Jardín
<b>Objetivo Específico:</b>	Normar actividades en instalaciones y edificaciones relacionadas con los sistemas de transporte aéreo de pasajeros y/o de carga.	
<b>Carácter:</b>	Conjunto de instalaciones y edificaciones que sirven como terminales de pasajeros o de carga, puntos de transbordo de pasajeros o de carga y de servicios complementarios a los usuarios del sistema de transporte aéreo.	
<b>Usos Permitidos:</b>		
Actividades primarias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeropuerto doméstico de pasajeros y/o de carga</li> <li>• Aeropuerto internacional de pasajeros y/o de carga</li> <li>• Pista de aterrizaje</li> <li>• Recinto de aduanas</li> <li>• Área de mantenimiento y reparación de aeronaves</li> <li>• Helipuerto</li> <li>• Hangares</li> </ul>	
Actividades complementarias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de servicio y mantenimiento (servicios generales a las aeronaves, gasolinera, talleres, y/o similares)</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Cafetería y/o restaurante</li> <li>• Tienda de souvenirs</li> </ul>	
<b>Restricciones de Lote:</b>	Según requerimientos técnicos	

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>

#### 4.7 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.

El monto global aproximado de la inversión se estima de un millón quinientos mil balboas con 00/100 (B/ 1, 500,000.00).

#### 4.8 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

- Ley General de Ambiente. Ley No 41 de 1 de julio de 1998: En cuyo Título IV, Capítulo II artículos 23 al 31 se enuncian todos los requerimientos del proceso de Evaluación Ambiental a la hora de aprobarse la ejecución de un proyecto específico.
- Decreto Ejecutivo 02 del 27 de marzo de 2024 que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 01 del 01 de marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo 01 del 01 de marzo del 2023. Que reglamenta el capítulo III del título II del texto único de ley 41 de 1998, sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental, y se dictan otras disposiciones.
- Constitución Política de la República de Panamá. Título III, Capítulo VII, "Régimen Ecológico", Artículos del 118 al 121.
- Artículo 114 de la Constitución Nacional Establece 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.
- Código Sanitario. Ley No 66 de 10 de noviembre de 1947: "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10,467 de 6 de diciembre de 1947). Que regula en su totalidad los asuntos relacionados con la salubridad e higiene públicas, la policía sanitaria y la medicina preventiva y curativa.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	43

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

**PROMOTOR**

- Código del Trabajo, Libro II. Riesgos Profesionales, artículos 282-330. Título I Higiene y Seguridad en el Trabajo 282-290.
- Decreto Ejecutivo N° 255, de 18 de diciembre de 1998. Regula el índice de exposición biológica y de los niveles permisibles de contaminantes vehiculares (Capítulo VII).
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Por la cual se regula las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- Decreto Ejecutivo 306 del 04 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Banco Mundial y EPA. Establece los valores límites de emisión en de fuentes fijas.
- Reglamento Técnico COPANIT 35-2000: sobre descarga de efluentes líquidos cuerpos hídricos superficiales y subterráneos.
- Decreto Ejecutivo N° 111, de 23 de junio de 1999. Por la cual se establece el reglamento para la gestión y manejo de desechos sólidos procedentes de establecimientos de salud.
- Decreto Ejecutivo 293 de agosto del 2004, Que dicta normas sanitarias para la obtención de los permisos de construcción y operación, así como para la vigilancia y de los sistemas incineración y co-incineración.
- Decreto Ejecutivo 2 de 2008, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Ley 36 del 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
- Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002. Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	44

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**

	SECCIÓN:	4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD
PROMOTOR		

- Reglamento Técnico COPANIT 45-2000 de 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 COPANIT 44-2000. Título: Higiene y seguridad industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes donde se genere ruido.
- Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 Límite de ruido ambiental diurno 60 dB y nocturno 50 dB
- Ley N° 8, de 25 de marzo de 2015. Publicada el 27 de marzo de 2015 en Gaceta Oficial N° 27749 – B. “Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) y dicta otras disposiciones.
- Resolución AG-0235-2003 de 12 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.
- Decreto Ejecutivo N° 43 de 7 de julio de 2004. Que reglamenta la Ley de vida silvestre y dicta otras disposiciones.
- Ley 1 de 3 de febrero de 1994. Por la cual se regulan los requisitos especiales para aprovechamiento de árboles.
- Ley 15 del 28 de febrero de 1959, por el cual se regula el ejercicio de las profesiones de Ingeniería y Arquitectura.
- Decreto Ejecutivo. 25/5/98 Prohíbe uso de soldadura de plomo y establece límites de opacidad en fuentes móviles.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	45

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

**PROMOTOR**

- Ley n° 21, 06/12/1990 “Por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”.
- Ley No. 2/1989 Convenio de Viena regula la protección de la capa de ozono.
- Decreto Ley N.º 68 de 1970 Prestaciones médicas y riesgos profesionales de la CSS.
  - Res. No. 277 de 1990 Sistema de detección y alarmas de incendio
- Cap. IX Bomberos verificación de Pruebas Hidrostáticas de Gases comprimidos  
Cap. XIX Bomberos Extintores de incendio CDZ- 26 del 2003 limpieza y orden en las instalaciones.
- Código NEC Instalación Eléctrica Resolución 319 de 1999 Establece niveles mínimos de iluminación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	46

## 5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En esta sección se describen los aspectos relacionados con el ambiente físico relevante en la zona de influencia de este proyecto. Tales como los que se desarrollaran a continuación:

### 5.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES.

Las formaciones geológicas del área donde se desarrollará el proyecto presentan características de origen sedimentario. Esta región este de nuestro país se caracteriza por los depósitos sedimentarios de aguas profundas, relacionadas con subsidencia.

#### 5.1.1 UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.

Según el Mapa Geológico de la República de Panamá, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en octubre de 1991, el área del proyecto pertenece al grupo Aguadulce con características de la formación Las Lajas (QR-Ala). En esta formación podemos encontrar aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas y deposiciones tipo delta.



*Ilustración 2. Figura. Mapa Geológico de la República de Panamá, Instituto Tommy Guardia octubre de 1991.*

Fuente:

<https://stridata-si.opendata.arcgis.com/maps/fdadd3da67ec4ab4a3045e218256b303/explore?location=9.202385%2C-79.296581%2C10.00>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	47

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

### 5.1.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Del Estudio de Factibilidad y Diseño Conceptual de la Cuenca del Río Bayano, ejecutado por la Autoridad del Canal de Panamá en enero de 2020, encontramos que Tocumen se caracteriza por depósitos de llanura aluvial (Qal), constituidos por arenas, arcillas, limos, líticos volcánicos, con gravas y bloques de rocas de variada composición, de formas subredondeadas de tonalidades claras a oscuras; constituyendo suelos finos y granulares sueltos, heterogéneos, secos y en algunos casos con desarrollo de materia orgánica, en zonas donde la vegetación es abundante.

De acuerdo con las perforaciones ejecutadas en este sitio, se observó niveles de arcillas, limos y arenas de tonalidades anaranjadas a rojas con gravas de rocas volcánicas, asociados a los depósitos de la llanura aluvial, con un espesor que alcanza los 6 metros. Hasta los 15 metros de profundidad se observó desarrollo de suelo residual arcillo-limoso de tonalidad beige a marrón rojizo. Entre los 15 y 18 metros se presentan areniscas tobáceas de tonalidades grisáceas con procesos de oxidación y alteración, con un nivel IIA de rocas meteorizadas (Deere & Patton, 1971), equivalentes a rocas completamente meteorizadas, asociadas a rocas de la formación Panamá (TO-PA) fase marina.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	48

## 5.2 GEOMORFOLOGÍA

El área donde se desarrollará el proyecto forma parte de las regiones bajas y planicies litorales, formadas durante el periodo cuaternario. Se caracteriza por zonas deprimidas constituidas por rocas sedimentarias marinas. La topografía que las define varía de poco ondulada a aplanada, presentando pendientes débiles a muy débiles.

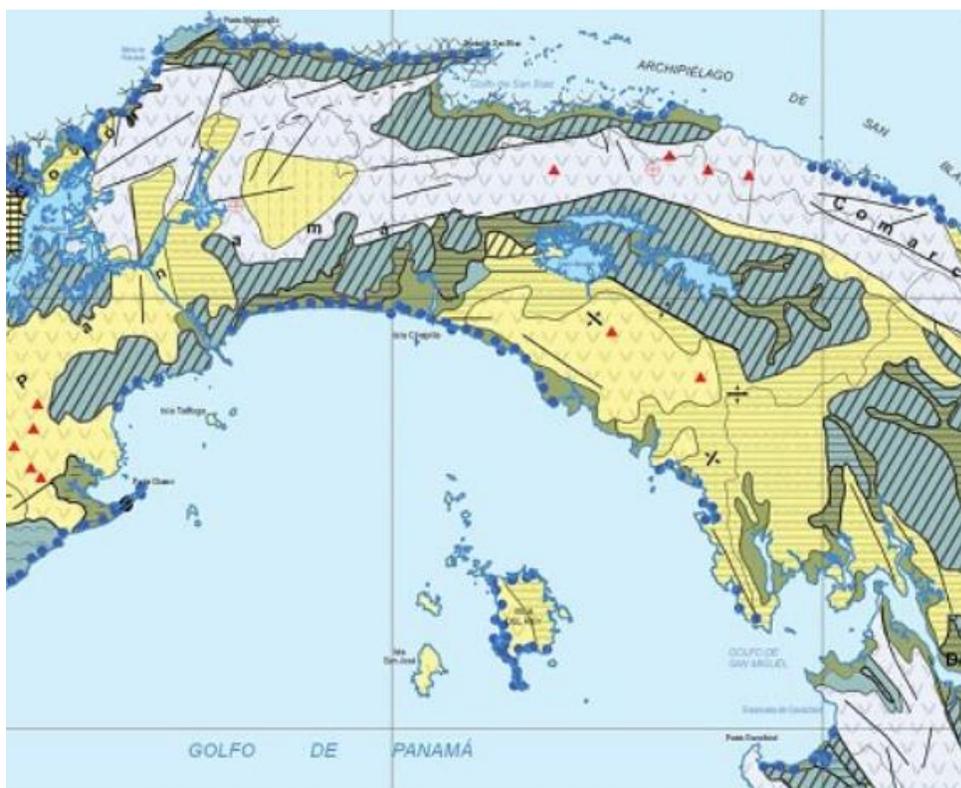


Ilustración 3. Mapa Geomorfológico de la República de Panamá, Instituto Tommy Guardia. Región de Panamá Este.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	49

### 5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

#### 5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El área del proyecto se encuentra dentro del polígono del Aeropuerto Internacional de Tocumen. Ubicado en zonas de pastos y áreas con vegetación rastrera. Estas áreas fueron intervenidas y en la actualidad se encuentran en proceso de recuperación.

El suelo es de textura franco-arcillosa, con drenaje imperfecto, ligeramente ácido y de mediana fertilidad.



*Ilustración 4. Vista del suelo del área del proyecto.*

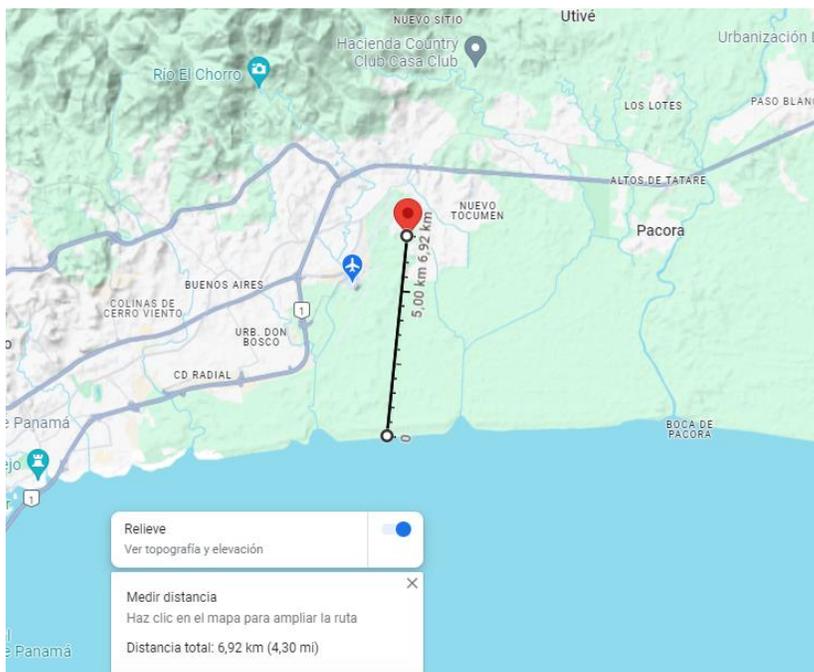
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	50

### 5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA COSTERA MARINA.

La zona costera marina más cercana al área del proyecto forma parte del Sitio Ramsar y Refugio Silvestre Humedal de Bahía de Panamá. Los humedales de la Bahía de Panamá incluyen manglares, fangales, estuarios, ciénagas de agua dulce y aguas marinas poco profundas entre la Ciudad de Panamá y el Golfo de San Miguel (139 km).

La parte alta de Bahía Panamá, Juan Díaz y Tocumen, es una de las áreas más importantes para aves playeras migratorias en el Neotrópico.

La distancia del área del proyecto al Humedal es de aproximadamente 5.0km



*Ilustración 5. Distancia del área del proyecto a la línea costera.*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	51

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”

**Tocumen**  
AEROPUERTO INTERNACIONAL  
PANAMA

SECCIÓN:

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

PROMOTOR



Ilustración 6. Mapa de Sitio Ramsar y Refugio de Vida Silvestre Bahía de Panamá.

Fuente:

file:///C:/Users/cenob/Downloads/Plan%20de%20Sitio%20de%20CECoP%20para%20Bah%C3%ADa%20de%20Panam%C3%A1.pdf

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	52

### 5.3.2 LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO.

De acuerdo con el Plan Distrital de Zonificación de la Alcaldía de Panamá, el área del proyecto está identificado como Suelo Urbano.

Además, a través de la certificación de Uso de Suelo No. 035-2024, la Dirección de Planificación Urbana y Ordenamiento de Uso de Suelo de la Alcaldía de Panamá certifica que el polígono del proyecto es para uso de Transporte Aéreo (Ta), tal como se describe en la sección 4.6 de este estudio.

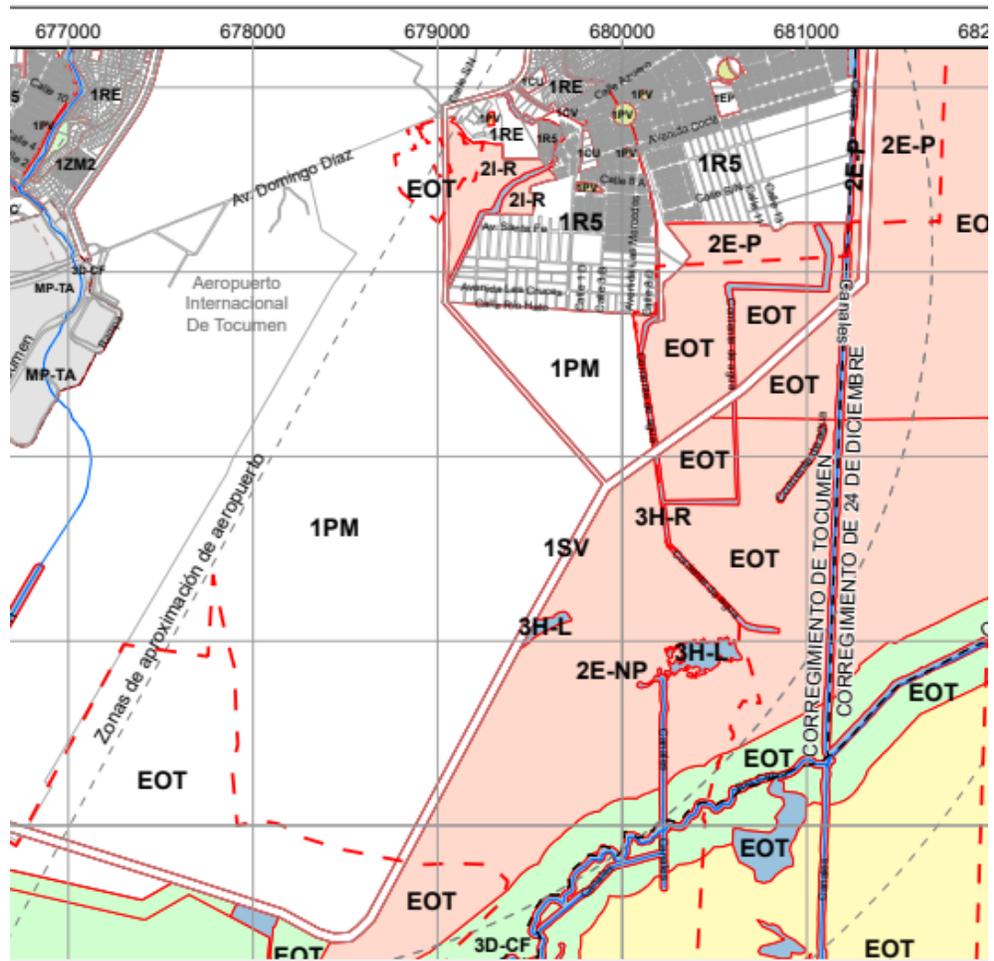


Ilustración 7. Plan Distrital de la Alcaldía de Panamá, corregimiento de Tocumen

Fuente: <https://plandistrital2.mupa.gob.pa/wp-content/uploads/2023/12/25-3A-121223.pdf>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	53

### 5.3.3 CAPACIDAD DE USO Y APTITUD.

Según el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras, elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos, el suelo del corregimiento de Tocumen pertenece a la Clase V, suelos no arables.

Los suelos que comprende esta clase presentan limitaciones severas que los hacen generalmente inapropiados para cultivos de carácter intensivo.

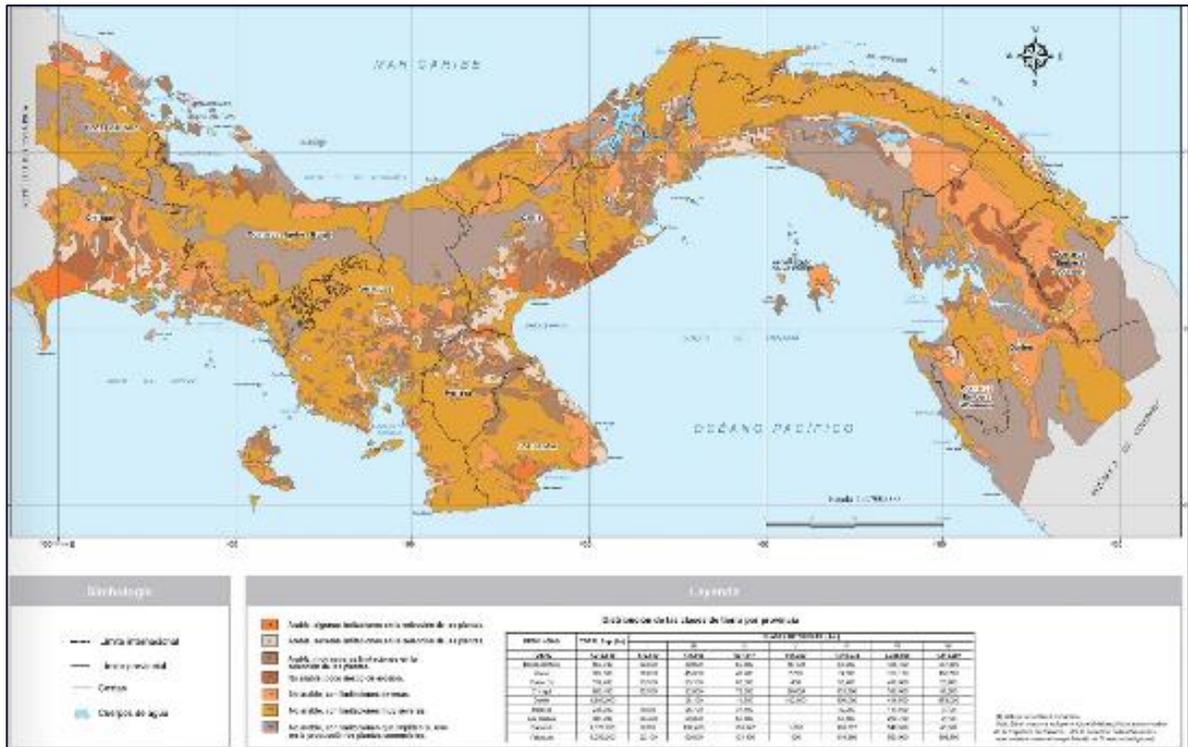


Ilustración 8. Mapa de tipos de suelos de Panamá. Clasificación basada en el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras.

Fuente: SINIA Panamá.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	54

### 5.3.4 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El área donde se llevará a cabo este proyecto se caracteriza por una dinámica de inversión asociadas al negocio logístico, industrial, comercial y de almacenamiento debido a la presencia del Aeropuerto Internacional de Tocumen. Además, podemos encontrar áreas no ocupadas, viviendas unifamiliares, residenciales, vertederos de basura a cielo abierto, barrios urbanos, lugares poblados rurales y áreas de recreación comunales.

SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DEL PROYECTO		
		
Compañías de logística	Compañías de logística	Terminal de carga – Aeropuerto.
		
Industrias	Comercios	Servicios aeroportuarios

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	55

### 5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO.

Tomando de referencia el mapa de susceptibilidad de deslizamientos de Panamá el área del proyecto se encuentra ubicada en una zona de riesgo Muy alto. Ver figura siguiente.

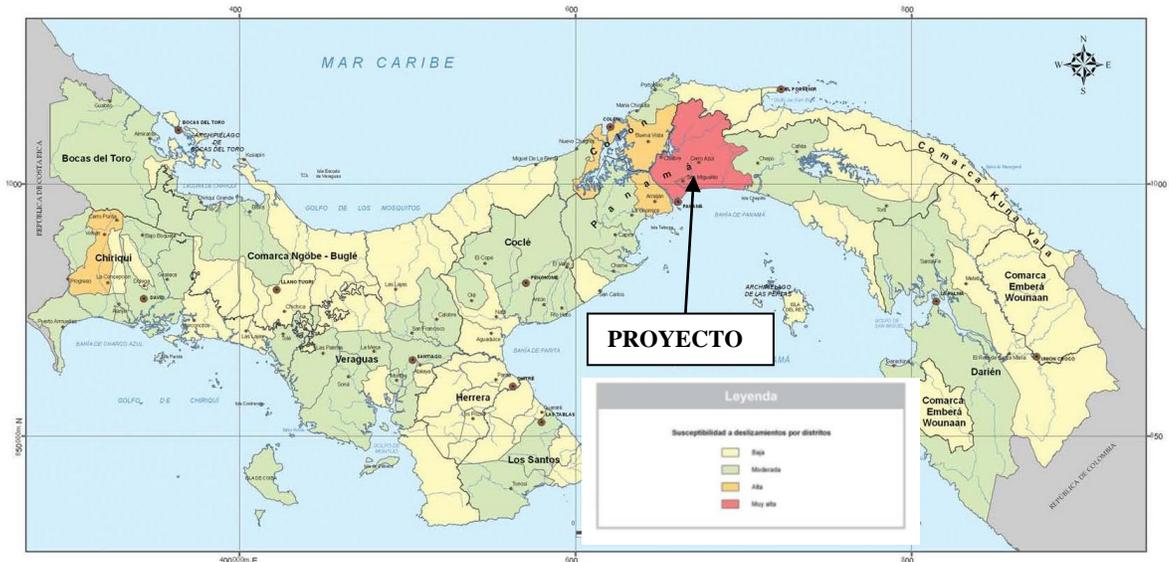


Ilustración 9. el mapa de susceptibilidad de deslizamientos de Panamá

Sin embargo, en los recorridos realizados por el equipo consultor, no se identificaron pendientes pronunciadas, áreas desprovistas de vegetación o evidencias de algún deslizamiento dentro del área del proyecto.

### 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VERSUS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA, Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO.

El área de influencia directa del proyecto presenta una topografía relativamente plana, las modificaciones esperadas después de los trabajos de perfilamiento serán manteniendo las geoformas existentes, pero sin cambios abruptos que permitan una mejor distribución de proyectos de desarrollo inmobiliario. Además, en el Mapa de Pendientes en grados del Atlas Ambiental de la República de Panamá (año 2010), establece que esta zona presenta pendientes entre 0°-3° de inclinación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	56

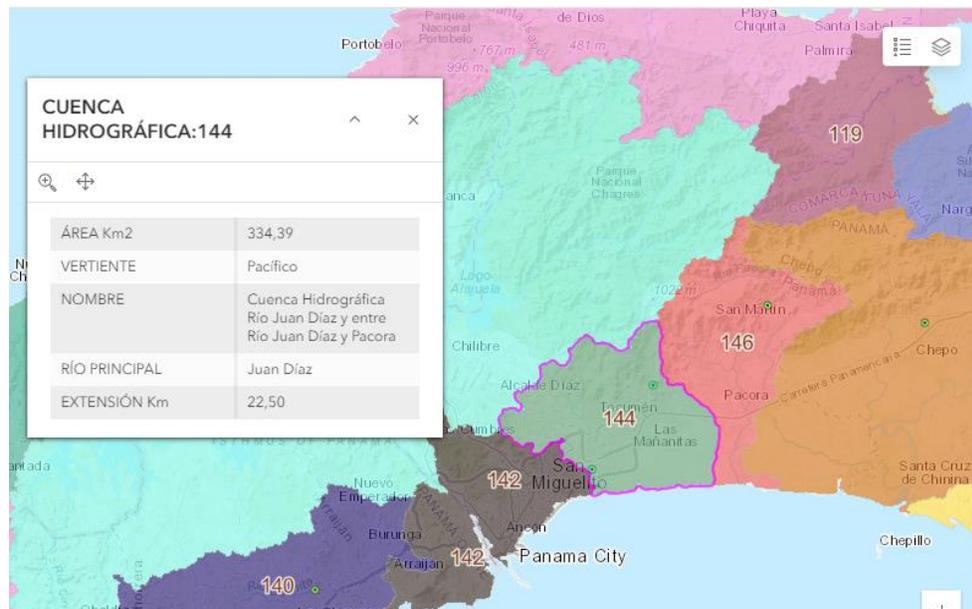
<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	<b>SECCIÓN:</b>	<b>5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>
<b>PROMOTOR</b>		

### 5.5.1 PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.

En la sección de anexos se presenta mapa topográfico.

### 5.6 HIDROLOGÍA

El polígono de estudio se encuentra ubicado en la cuenca hidrográfica No.144 comprendida entre el Río Juan Díaz y Río Pacora.



**Ilustración 10. Cuenca Hidrográfica No. 144.**

Fuente: <https://imhpsig.maps.arcgis.com/apps/dashboards/48b9b212546344128ecae5c229a54117>

Dentro del área del proyecto no se encuentra ninguna fuente superficial de agua de agua dulce. El río más cercano es el Río Tocumen ubicado a 2km aproximadamente. Este río tiene una extensión de 24 km y su curso original fue desviado para la construcción actual del Aeropuerto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	57

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**Tocumen**  
AEROPUERTO INTERNACIONAL  
PANAMA

SECCIÓN:

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

PROMOTOR



*Ilustración 11. Ubicación del cauce del Tocumen con respecto al área del proyecto*

Fuente: GoogleMaps.

<https://www.google.com/maps/place/9%C2%B004'54.1%22N+79%C2%B022'11.4%22W/@9.0836974,-79.3693433,1491m/data=!3m1!1e3!4m4!3m3!8m2!3d9.0816944!4d-79.3698333!5m1!1e4?hl=es&entry=ttu>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	58

### 5.6.1 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

No hay fuentes de aguas superficiales dentro o que atraviesen el lote donde se desarrollará el proyecto.

### 5.6.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

#### 5.6.2.1 CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL)

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

#### 5.6.2.2 CAUDAL ECOLÓGICO, CUANDO SE VARÍE EL RÉGIMEN DE UNA FUENTE HÍDRICA

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

#### 5.6.2.3 PLANO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, IDENTIFICANDO LOS CUERPOS HÍDRICOS EXISTENTES (LAGOS, RÍOS, QUEBRADA Y OJOS DE AGUA ROJA) Y ESTABLECER DE ACUERDO CON EL ANCHO DEL CAUCE, EL MARGEN DE PROTECCIÓN CONFORME A LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE).

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

### 5.6.3 ESTUDIO HIDRÁULICO

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

### 5.6.4 ESTUDIO OCEANOGRÁFICO

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

#### 5.6.4.1 CORRIENTES, MAREAS, OLEAJES

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	59

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

### 5.6.5 ESTUDIO DE BATIMETRÍA

**No aplica:** Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cuerpo de agua superficial.

### 5.6.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Durante el análisis de suelo, las perforaciones y sondeos realizado en el polígono del proyecto, no se reportaron nivel freático o aguas subterráneas. Ver en anexo 14.15 análisis de suelo.

#### 5.6.6.1 IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFERO

De acuerdo con el mapa hidrogeológico de Panamá (2010), el terreno a desarrollar entra en la categoría de acuífero de extensión regional limitada. El Áreas con acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada ( $Q= 3- 5 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	60

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	<b>5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>
<b>PROMOTOR</b>		

### 5.7 CALIDAD DE AIRE.

Las condiciones actuales de calidad del aire del área del proyecto fueron obtenidas del monitoreo de material particulado respirable (PM<sub>10</sub>).

Se colocó una estación de monitoreo utilizando el equipo *Gillian 5000 Air Sampling Pump* con número de serie 20089083665.

Los resultados de PM<sub>10</sub> fueron obtenidos a partir de equipos de alto volumen para material particulado (Hi-Vol.); y las concentraciones son expresadas a “CONDICIONES DE REFERENCIA DE 25 °C y 760 mmHg”.

Los resultados del monitoreo se muestran en la siguiente imagen.

**Tabla: Resultados de concentraciones y estadísticas de PM<sub>10</sub> Estación 1**

Muestra N°	Fecha	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	2024-03-25	14.50

*Ilustración 12. Resultados de concentraciones y estadísticas de PM10 Estación 1.*

En base al resultado obtenido y las condiciones observadas durante el periodo de muestreo se concluye que, el nivel de material particulado respirable (PM<sub>10</sub>) no representa un riesgo para su salud. Ver informe completo en anexo 14.9.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	61

### 5.7.1 RUIDO

La zona donde se desarrollará el proyecto pertenece al área de influencia del Aeropuerto Internacional de Tocumen, por lo que es un área expuesta al ruido de las operaciones aeroportuarias.

Utilizando un Sonómetro Digital HD600 de EXTECH se realizó el monitoreo de ruido ambiental del área del proyecto, ubicándolo en dos puntos claves. Uno dentro del área del proyecto y el segundo a 50 metros de este.

Los resultados del monitoreo se detallan a continuación:

Niveles de ruido durante el turno diurno				
Localización	Fuente (dBA)	Distancia al receptor (m)	Receptor (dBA)	Comentarios
Punto 1 Interno	52.7	0 metros	55.7	El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo establecido.
Punto 1 Externo	51.2	50	5.2	Los valores obtenidos se encuentran por debajo del límite máximo establecido.

*Ilustración 13. Resultados de los monitoreos de ruido.*

Para más detalles del informe de monitoreo ver anexo 14.8

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	62

### 5.7.2 VIBRACIONES

Las actividades aeroportuarias tales como despegue y aterrizaje de los aviones, carga y descarga de combustible, movimiento de carga y pasajeros constituyen las principales fuentes de ruido y vibraciones en el área del proyecto.

El monitoreo de vibración ambiental realizado en el área se llevó a cabo con el Vibrómetro Bruel & Kjaer modelo 4447, con número de serie 76768.

Tal como exige la norma DGNTI-COPANIT 45-2000 se monitorearon los ejes x, y y z. La medición se realizó durante 8 horas diurnas continuas.

Los resultados se detallan en la siguiente imagen.

Línea Base Ambiental						
Hora de la medición: 11:00 a.m.			Duración de la medición: 60 minutos			
Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)	Aceleración en X (m/s <sup>2</sup> )		Aceleración en Y (m/s <sup>2</sup> )		Aceleración en Z (m/s <sup>2</sup> )	
	Tiempo de exposición diaria (8 horas)		Tiempo de exposición diaria (8 horas)		Tiempo de exposición diaria (8 horas)	
	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000
	1	0,0143	0,226	0,0119	0,225	0,0085
2	0,0235	0,224	0,0105	0,224	0,0085	0,450
4	0,0102	0,450	0,0065	0,450	0,0171	0,315
6,3	0,0101	0,710	0,0034	0,710	0,0104	0,315
8	0,0171	0,900	0,0123	0,900	0,0102	0,315
10	0,0101	1,120	0,0123	1,120	0,0102	0,400
12,5	0,0101	1,400	0,0024	1,400	0,0102	0,500
16	0,0101	1,800	0,0105	1,800	0,0102	0,630
20	0,0055	2,240	0,0105	2,240	0,0102	0,800
25	0,0058	2,800	0,0105	2,800	0,0106	1,000
31,5	0,0102	3,550	0,0105	3,550	0,0004	1,250
40	0,0102	4,500	0,0109	4,500	0,0006	1,600
50	0,0109	5,600	0,0108	5,600	0,0014	2,000
63	0,0109	7,100	0,0108	7,100	0,0325	2,500
80	0,0106	9,000	0,0108	9,000	0,0104	3,150

Los resultados fueron obtenidos tomando en cuenta el tiempo de exposición en las siguientes áreas:

Coordenadas 679161.85 mE 1004310.14 m N	Tiempo de exposición (minutos)
	300

Ilustración 14. Resultado de monitoreo de vibraciones, eje x, y y z.

Los resultados cumplen con los límites máximos permisibles por la norma. Ver informe completo en los [anexos 14.7](#)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	63

### 5.7.3 OLORES

En el área del proyecto no se perciben olores en la zona.

A pesar de que en el área de influencia del proyecto se encontraron varios acopios de residuos, como se muestra en la imagen siguiente.



*Ilustración 15. Área de influencia del proyecto muestra una mala disposición de residuos sólidos.*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	64

## 5.8 ASPECTOS CLIMÁTICOS

### 5.8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ASPECTOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN ATMOSFÉRICA.

Según la clasificación del Dr. Alberto A. McKay (2000), el clima del área del proyecto corresponde al clima tropical con estación seca prolongada. Este tipo de clima se caracteriza por calidez, con temperaturas de 27 a 28 °C. Las precipitaciones totales anuales son inferiores a 2,500 mm, considerados los más bajos del país. Durante la estación seca, finales de diciembre a mediados de mayo, se presentan fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas. Además, la humedad relativa es baja y la evaporación es fuerte.

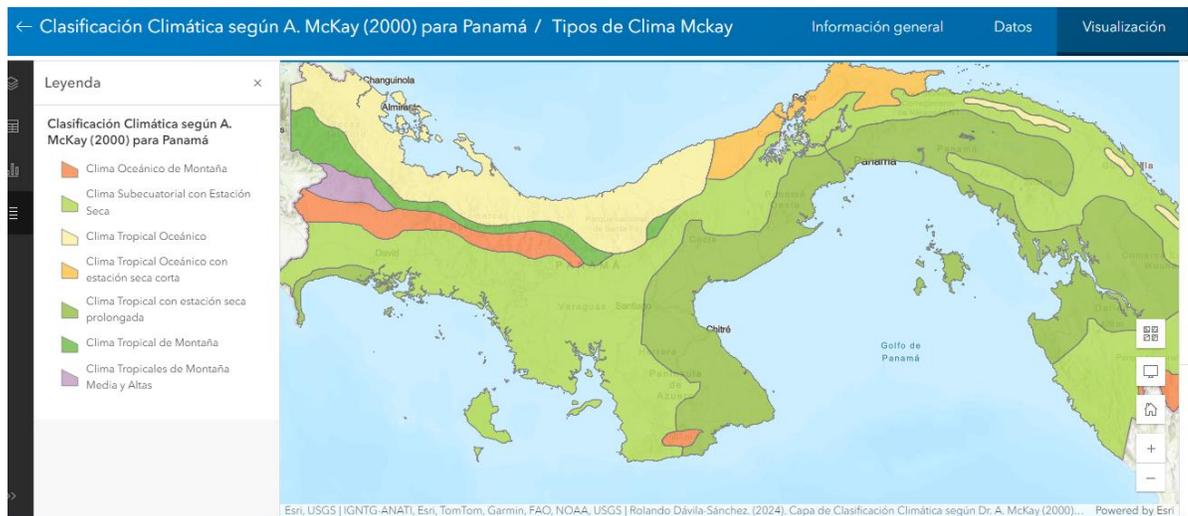


Ilustración 16. Mapa de Clasificación Climática según A. McKay (2000).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	65

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”



SECCIÓN:

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

PROMOTOR

Según la estación meteorológica de Tocumen (144-001), administrada por E.T.E.S.A, la precipitación promedio anual es de 150.5 mm. Ver datos en las siguientes imágenes.

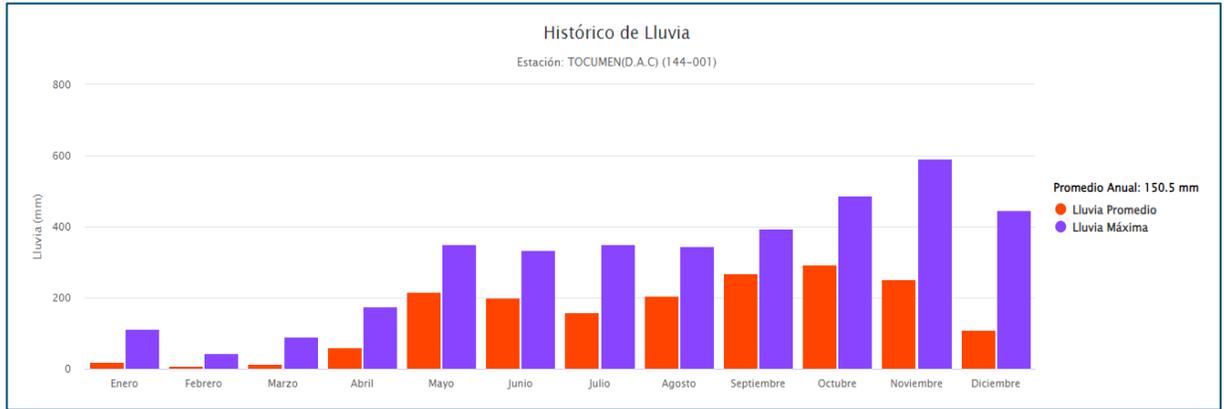


Ilustración 17. Promedio Anual de lluvia, estación 144-001, Tocumen.

Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>

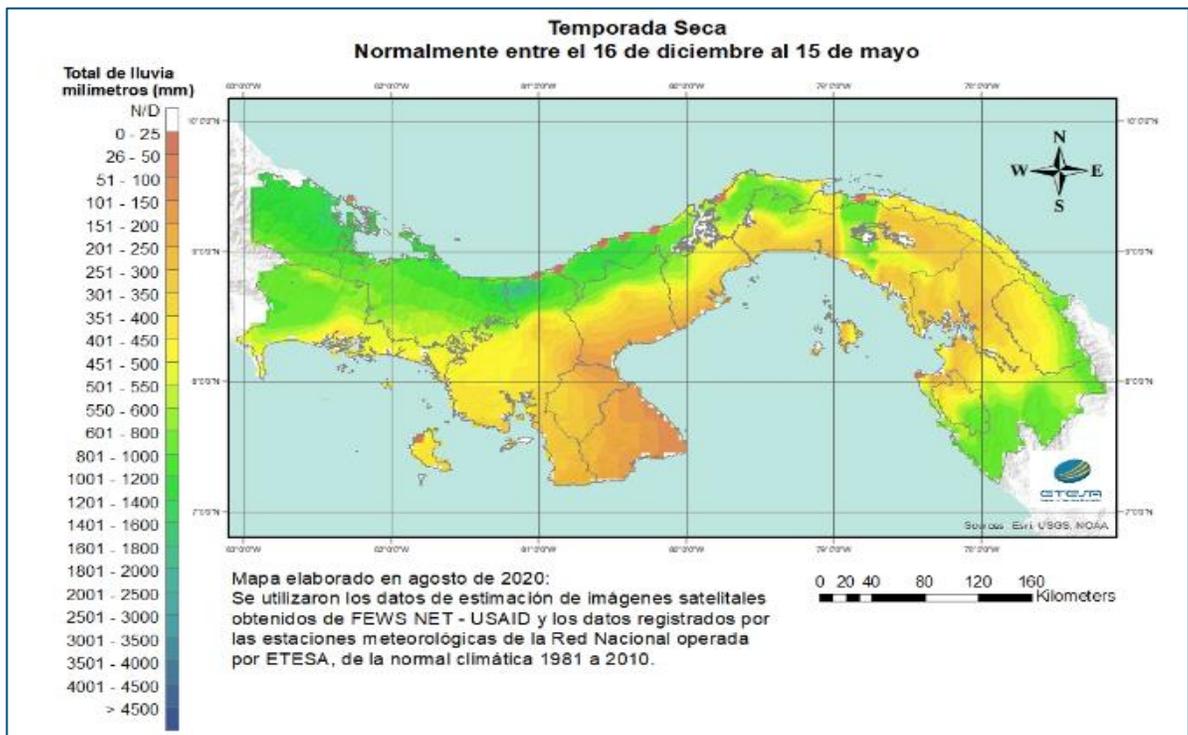


Ilustración 18. Total de lluvia en la República de Panamá, Temporada Seca. Agosto 2020.

Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/regimen-pluviometrico-panama>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	Nº de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	66

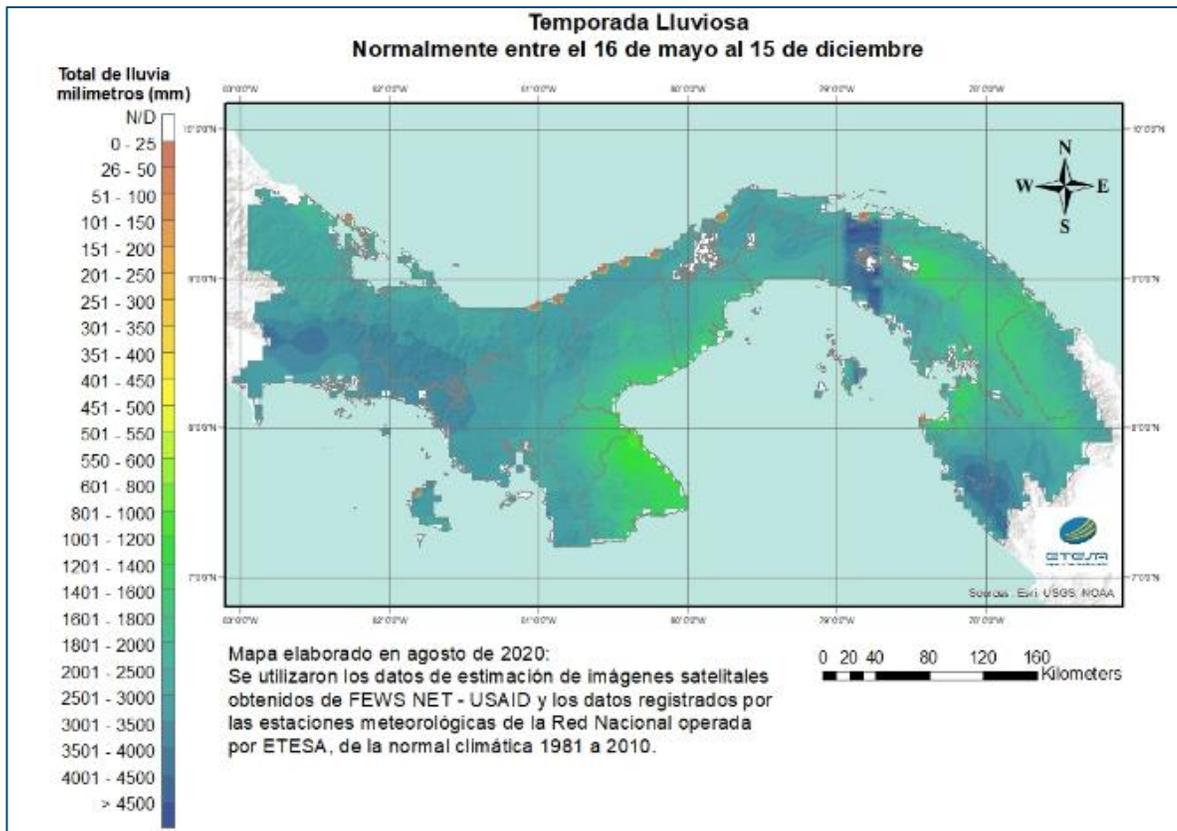


Ilustración 19. Total de lluvia en la República de Panamá, Temporada Lluviosa. Agosto 2020.

Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/regimen-pluviometrico-panama>

La temperatura promedio anual en el corregimiento de Tocumen es de 27°C, tal como se muestra en el registro de la estación meteorológica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	67

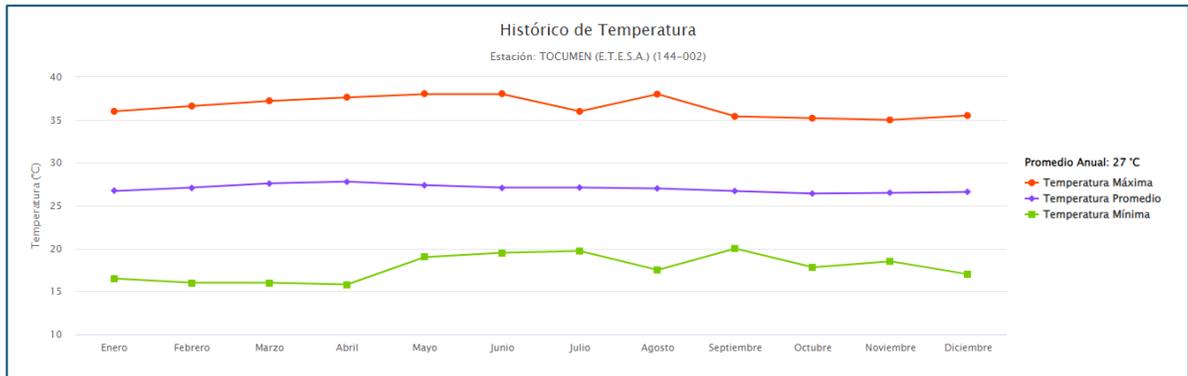
**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

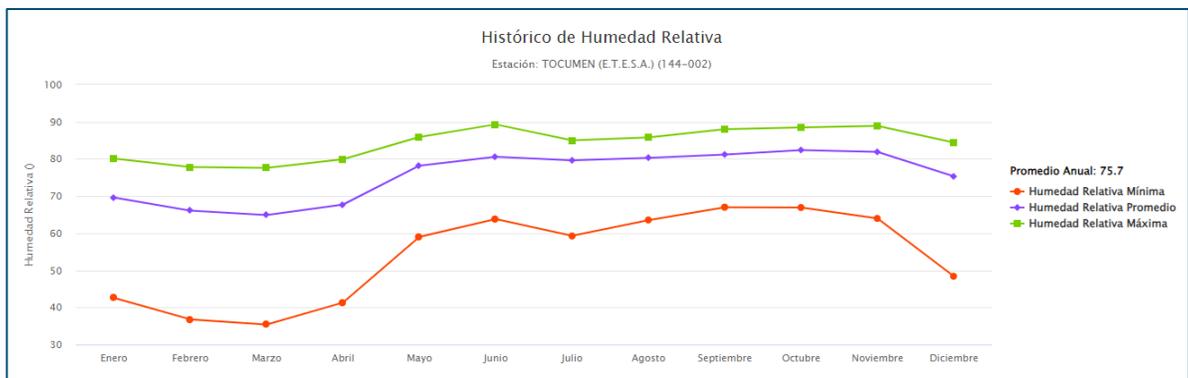
**5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**



**Ilustración 20. Promedio Anual de Temperatura, estación 144-002, Tocumen.**

Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>

El promedio anual de humedad relativa para Tocumen es de 75.7 %.



**Ilustración 21. Promedio Anual de Humedad Relativa, estación 144-002, Tocumen.**

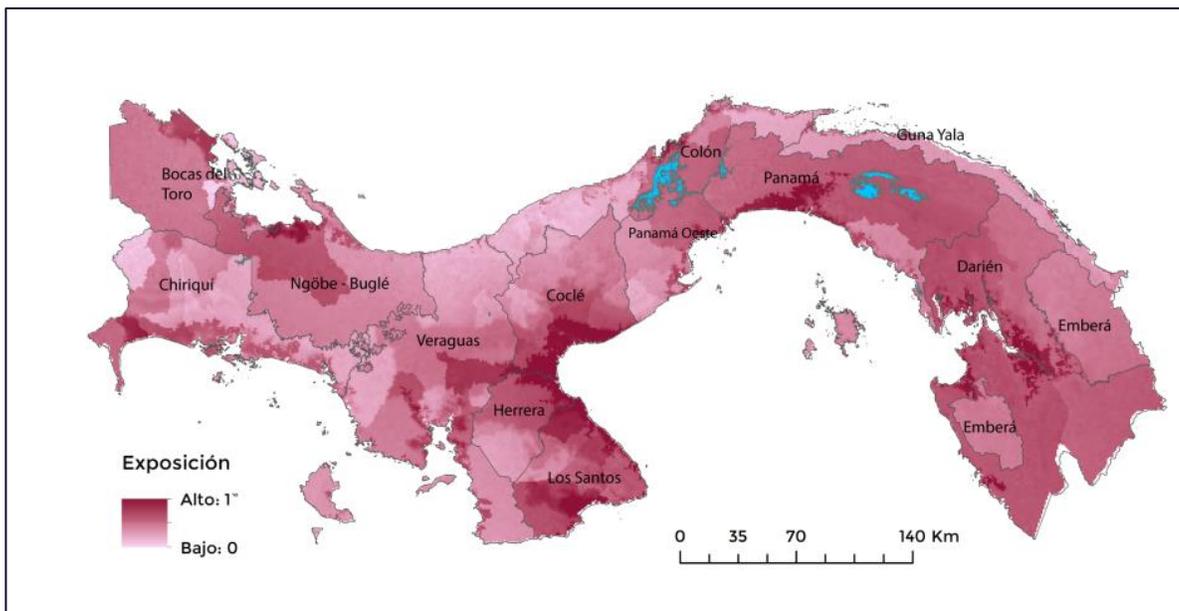
Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	Nº de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	68

**5.8.2 RIESGO Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y POR CAMBIO CLIMÁTICO FUTURO, TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.**

La incertidumbre por la magnitud de los efectos del cambio climático crece cada día. Es por esto que los expertos están tratando de predecirlos para que las diferentes regiones del mundo puedan poner en marcha sus estrategias de gestión de riesgos climáticos. Estos riesgos permiten analizar y determinar la vulnerabilidad climática de cada región.

El grado de vulnerabilidad depende de la exposición, la sensibilización y la capacidad adaptativa. La exposición se refiere a los peligros a los que está expuesto una región. La sensibilidad describe los impactos producidos por las acciones humanas que agravan los efectos del cambio climático. Y la capacidad adaptativa representa el potencial de respuesta afectiva que permite implementar medidas que minimicen el riesgo producto de los impactos.



*Ilustración 22. Exposición al Cambio Climático en la República de Panamá*

*Fuente: Informe de índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MIAMBIENTE*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	69

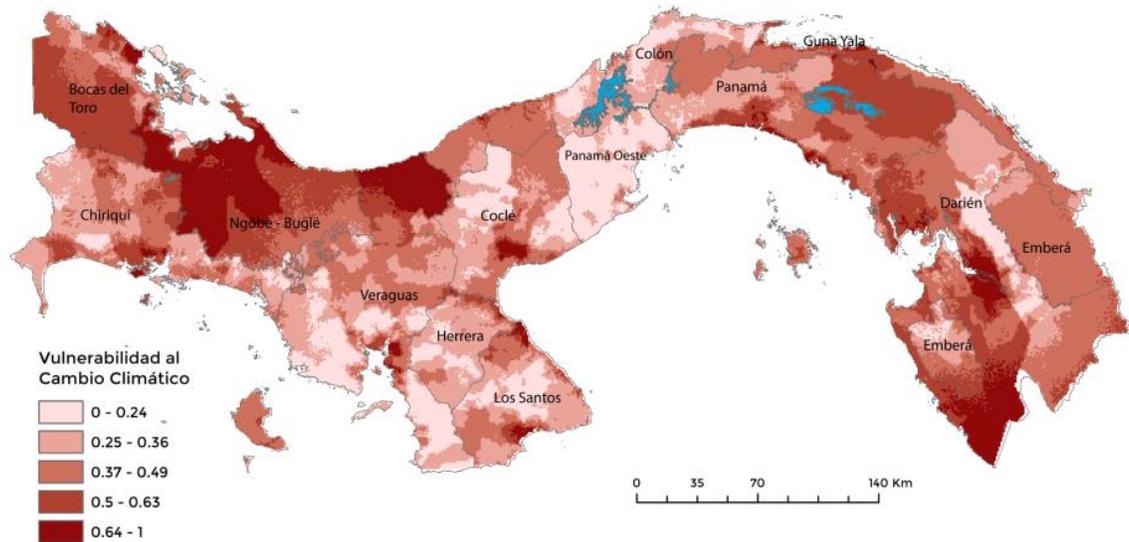


Ilustración 23. Vulnerabilidad al Cambio Climático

Fuente: Informe de índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MIAMBIENTE

### 5.8.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN

Con el cambio climático, los riesgos del área del proyecto recaen en los siguientes puntos:

- Aumento de la temperatura: es evidente con los resultados de los modelos de cambio climático que siguen la tendencia de las últimas décadas al incremento de las temperaturas mensuales.
- Vulnerabilidad costera: está definida por las características de la topográficas que hacen vulnerable el territorio ante los efectos por ascenso del nivel del mar.
- Riesgo de inundación: El área del proyecto se ubica dentro de las zonas litorales del Pacífico. Además, en áreas intervenidas que han perdido su potencial de captación de esorrentías e infiltración. Esto está ligado también a las características del territorio, el comportamiento de las lluvias y a la susceptibilidad de crecidas de la cuenca hidrográfica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	70

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>

- Días lluviosos consecutivos: Alteraciones en los patrones normales de precipitación y temperatura están considerados en un rango moderado y mantienen un alto nivel de ocurrencia a futuro.
- Días secos consecutivos: Periodos de sequía prolongados.

### 5.8.2.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADAPTATIVA

La capacidad adaptativa enumera las medidas en respuesta a las consecuencias de los impactos potenciales. Estas dependen de indicadores biofísicos, indicadores socioeconómicos y al ambiente natural.

- Fiscalizar el cumplimiento de los planes urbanísticos existentes y desarrollar aquellos que aún están pendientes.
- Respetar y aplicar las normas de conservación de áreas marino-costeras.
- Establecer un programa de monitoreo y mantenimiento de los causes propensos a inundaciones.
- Diseñar una estrategia de gestión de desechos sólidos urbanos e industriales.
- Fiscalización de las áreas boscosas.
- Aplicación de sanciones rigurosas.
- Crear conciencia sobre el valor de los recursos naturales, el cambio climático y la educación ambiental; para cambiar las percepciones y la mentalidad en torno a los riesgos.
- Acelerar la transición a energías renovables y resilientes.
- Protección de las áreas protegidas existentes. Evaluación de nuevas áreas de conservación, aplicación de incentivos de protección.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	71

### 5.8.2.3ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS.

Según la publicación Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe de CEPAL 2020, los peligros o amenazas que se pueden presentar en nuestra región son las que se detallan en la siguiente tabla. Estos peligros o amenazas se agrupan en categorías dependiendo de su naturaleza.

En nuestro país pueden tener mayor impacto sobre la agricultura y producción de alimentos, Operaciones del Canal de Panamá, producción de energía, áreas protegidas, ecosistemas frágiles, población más pobre e infraestructuras.

*Tabla 5. Riesgos o Amenazas de cambio climático.*

GRUPO DE AMENAZA	AMENAZA	AMENAZAS EN CIUDAD	
Meteorológica	Precipitación	Tormentas intensas	
	Viento	Ráfagas	
	Relámpago	Tormenta eléctrica	
	Niebla	Niebla	
	Temperatura extrema: frío		Clima extremadamente frío
			Ola fría
Temperatura extrema: calor		Ola de calor	
		Clima extremadamente caluroso	
Climatológica	Escases de agua	Sequía	
	Fuego descontrolado	Incendios forestales	
Hidrológica	Inundación	Inundación superficial repentina	
		Inundación del río	
		Inundación costera	
		Inundación subterránea	
	Acción de onda		Aumento del nivel del mar
			Marejada
Cambio químico		Inundación de agua salada	
		Acidificación del océano	
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamientos de tierra	
		Deslizamiento de rocas	
		Hundimientos	
Biológica	Insectos y	Enfermedades transmitidas por agua	

microorganismos

Enfermedades transmitidas por vectores

Enfermedades transmitidas por aire

**5.8.3 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS POR FACTORES NATURALES Y CLIMÁTICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.**

EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	CAPACIDAD ADAPTATIVA
• Riesgo de inundación	No ejecutar los planes de ordenamiento territorial para cada zona, provincia, distrito o corregimiento	Fiscalizar el cumplimiento de los planes urbanísticos existentes y desarrollar aquellos que aún están pendientes
	No permitir construcciones en áreas inundables o en zonas de amortiguamiento	Respetar y aplicar las normas de conservación de áreas marino-costeras
	No canalizar adecuadamente los cauces de ríos con mayores probabilidades de causar inundaciones	Establecer un programa de monitoreo y mantenimiento de los cauces propensos a inundaciones.
	Pésima disposición de desechos sólidos urbano	Diseñar una estrategia nacional de gestión de desechos sólidos urbanos e industriales.
	Deficientes sistemas de canalización de agua de escorrentía en áreas urbanas	Fiscalizar el cumplimiento de los planes urbanísticos existentes y desarrollar aquellos que aún están pendientes.
• Aumento de la temperatura:	Aumento en la producción de gases de efecto invernadero	Acelerar la transición a energías renovables y resilientes.
		Alcanzar objetivos de reducción de emisiones.
	Aumento de la quema de combustibles fósiles	Protección de las áreas protegidas existentes. Evaluación de nuevas áreas de conservación, aplicación de incentivos de protección
		Acelerar la transición a energías renovables y resilientes

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	73

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

**PROMOTOR**

	Tala indiscriminada de bosques	Protección de las áreas protegidas existentes. Evaluación de nuevas áreas de conservación, aplicación de incentivos de protección
Vulnerabilidad costera	Aceleración del deshielo polar y antártico	Acelerar la transición a energías renovables y resilientes
		Alcanzar objetivos de reducción de emisiones
		Crear conciencia sobre el valor de los recursos naturales, el cambio climático y la educación ambiental; para cambiar las percepciones y la mentalidad en torno a los riesgos.
	Desarrollo costero mal planificado	Respetar y aplicar las normas de conservación de áreas marino-costeras
	Acción de las corrientes marinas	
	Acción de las mareas y oleajes durante tormentas	
	Aumento de la temperatura media de los océanos	Acelerar la transición a energías renovables y resilientes
Destrucción de zonas de manglar	Protección de las áreas protegidas existentes. Evaluación de nuevas áreas de conservación, aplicación de incentivos de protección	
	Respetar y aplicar las normas de conservación de áreas marino costera, y crear las que sean necesarias para afrontar los riesgos del Cambio Climático	
Tormentas más intensas	El aumento en la producción de gases de efecto invernadero, incrementa la pérdida de humedad	Acelerar la transición a energías renovables y resilientes
	El aumento de la temperatura aumenta la frecuencia e intensidad de las tormentas y fenómenos meteorológicos	
Extensión de la temporada seca	Modificaciones de los patrones de circulación atmosférica	Crear conciencia sobre el valor de los recursos naturales, el cambio climático y la educación ambiental; para cambiar las percepciones y la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	
			74

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

**PROMOTOR**

	Variaciones en la actividad solar	mentalidad en torno a los riesgos
	Fenómenos de interacción entre el océano y la atmósfera	

Tomando en cuenta lo indicado en la Guía Técnica de Cambio Climático, después de identificar las amenazas por factores naturales, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa en el área de influencia del proyecto; procedemos a elaborar una matriz la vulnerabilidad según el tipo de proyecto.

Sensibilidad	Exposición			
		BAJA	MEDIA	ALTA
BAJA		Inundaciones		
MEDIA			Incendio de masa vegetal	
ALTA				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	75

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En esta sección describiremos el estado actual del área del proyecto evaluando e identificando las especies de flora y fauna silvestre, local y transitoria, y su interacción con el medio circundante.

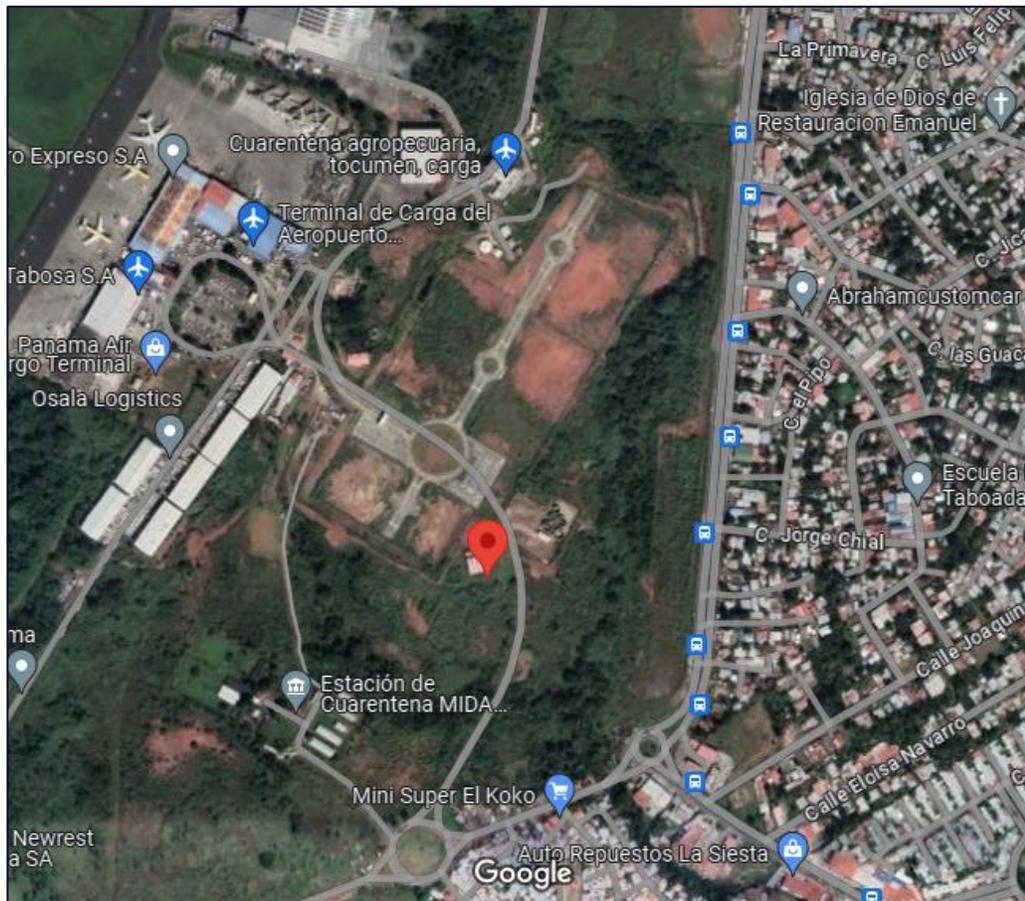


Ilustración 24. Vista Satelital del área del proyecto

Fuente Google Maps.2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	76

### 6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

La cobertura vegetal del área para el desarrollo del proyecto está representada por una zona de pastos (gramíneas), vegetación rastrera y pequeños arbustos. Esta área fue intervenida anteriormente, por lo que su estado actual es de recuperación o regeneración.

Las especies vegetales encontradas durante nuestro recorrido de campo tenemos:

- **Gramíneas – herbáceas:** Aquí predominan los matorrales, las asociaciones herbáceas. Especie presentantes de la familia Poaceae.
- **Arbustos:** Se encontraron arbustos dispersos de la especie de *Curatella americana* (Chumico).

**Tabla 6. Características de la flora**



*Curatella americana* (Chumico)



*Curatella americana* (Chumico)



Poaceae (*Saccharum spontaeum*)



*Curatella americana* (Chumico)

Se puede indicar que no se identificaron especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción dentro del polígono.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	77

**6.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES CON SUS ESTRATOS, E INCLUIR ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.**

La única formación vegetal encontrada en el área del proyecto es la herbácea perenne (gramíneas) con arbustos dispersos.

No se encontró especies arbóreas exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

**6.1.2 INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE E INCLUIR INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES EXÓTICAS AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN) QUE SE UBIQUEN EN EL SITIO.**

En el área del proyecto no se encontraron especies arbóreas, por lo que no es posible realizar un inventario forestal.

**6.1.3 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**

En la sección de anexos se presenta mapa de cobertura vegetal y uso de suelo de la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	78

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

El polígono de estudio está ubicado en un sector urbano, intervenido, la fauna es escasa, no se observaron especies de animales amenazadas o en peligro de extinción que puedan verse afectados por la ejecución de este.

La fauna típica de estas áreas consiste en pequeños animales rastreros como los borrigueros (ameiva ameiva), gallinazos y aves pequeñas.

### 6.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA, PUNTOS Y ESFUERZO DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS Y BIBLIOGRAFÍA.

La metodología utilizada para la identificación de esta especie de fauna es la siguiente:

- **Anfibios y Reptiles:** Se hizo un levantamiento mediante la búsqueda generalizada, durante el día revisando las hojarascas, debajo de piedras, troncos y otros sitios de interés.
- **Aves:** Se utilizó binoculares de larga distancia, prismáticos de gran alcance, impermeables, 7x50, para el conteo desde diversos puntos. (Ridgely & Gwynne, 1993),
- **Mamíferos:** Se realizaron caminatas en la mañana y en la tarde a pie a lo largo y ancho del polígono de estudio para verificar la existencia rastros de huellas, heces, pelos. (Aranda, 2000)

No se evidenció presencia de amínales, huellas, nidos, excremento o algún otro indicio de permanencia en el área.

#### Referencia Citadas

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México, D. F. 212 pp.
- Ridgely, Robert S. and Gwynne, John A. 1993. Guía de las aves de Panamá. Panamá: ANCON.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	79

## 6.2.2 INVENTARIO DE ESPECIES DEL ÁREA DE INFLUENCIA, E IDENTIFICACIÓN DE AQUELLAS QUE SE ENCUENTREN ENLISTADAS A CAUSA DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN.

En el área del proyecto no se evidenció especies amenazadas o en peligro de extinción.

### 6.2.2.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO Y/O PATRONES MIGRATORIOS

El Aeropuerto Internacional de Tocumen se encuentra ubicado en ruta migratorias de aves rapaces, por lo que cuenta con una red de advertencia temprana de aves migratorias a nivel nacional que realiza alertas oportunas para personal de tránsito aéreo, centro de gestión operativa, aerolíneas, AAC, handlers, y personal aeronáutico sobre el paso de estas especies en el Istmo.

## 6.3 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

No existen ecosistemas frágiles en el área de influencia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	80

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>
<b>PROMOTOR</b>		

## **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

Tocumen es el corregimiento más poblado del distrito de Panamá, de acuerdo con los resultados del último Censo de Población y Vivienda del 2023. Al igual que los corregimientos de 24 de Diciembre y Las Mañanitas, está compuesto, en su gran mayoría, por población de clase media baja y en menor porcentaje de población de clase baja, es decir, de población que vive en condiciones de pobreza extrema.

Pese a los grandes problemas que confronta el área en estudio, la presencia del Aeropuerto de Tocumen y sus planes de desarrollo han venido generando tanto al corregimiento de Tocumen, como en sus vecinos Mañanitas y 24 de Diciembre, una dinámica de inversión asociadas al negocio logístico, comercial y de almacenamiento.

Tocumen limita al norte con el corregimiento de Chilibre, al sur con Pacora, al este con la 24 de Diciembre y al oeste con los corregimientos de Las Mañanitas, Las Cumbres y Juan Díaz.

Los barrios que conforman este corregimiento son: Buena Vista, Parques de Santa Lucía, Hacienda Santa Fe, Santa Eduvigis, Jorge Illueca, Nuevo Belén, Belén, Sector Sur, La Colina, La Alborada, San Antonio, Bajo Cordero, 16 de Diciembre, Nueva Barriada, Victoriano Lorenzo, Altos de Tocumen, Villa Marta, Los Pilones, Cabuya, La Siesta, Villa Louchin, Santa Elena, Altos del Lago, La Primavera, El Ceremi, Punta del Este, Puertas del Este, Torremolinos y Dos Ríos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	81

**7.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

El rápido desarrollo socioeconómico del corregimiento, impulsado por las actividades aeroportuarias, ha permitido el desarrollo de proyectos residenciales, corporativos, logísticos y comerciales. Por lo que es considerado una de las zonas con mayor potencial económico de la ciudad capital.

Tocumen ofrece grandes beneficios como lugar estratégico para invertir al contar con los servicios públicos necesarios que facilitan la movilidad y la comunicación como: la Línea 2 del Metro, que llega directo al Aeropuerto de Tocumen a través del ramal 2 y centros de capacitaciones como el Instituto Técnico Superior Especializado (ITSE), que promete un valor agregado a la educación profesional.

Las áreas cercanas al aeropuerto albergan proyectos inmobiliarios importantes como hoteles, centros de convenciones y educativos; complejos deportivos, oficinas o viviendas asequibles y centros corporativos.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	82

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”

**Tocumen**  
AEROPUERTO INTERNACIONAL  
PANAMA

PROMOTOR

SECCIÓN:

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO



*Ilustración 25. Locales comerciales, logísticos y corporativos del corregimiento de Tocumen.*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	83

**7.1.1 INDICADORES DEMOGRÁFICOS: POBLACIÓN (CANTIDAD DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD, TASA DE CRECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN ÉTNICA Y CULTURAL) MIGRACIONES ENTRE OTROS.**

De acuerdo con el XII Censo de Población y Vivienda de 2023 el corregimiento de Tocumen cuenta con una población de 89,361 habitantes, de los cuales 44,299 son hombres y 45,062 son mujeres. Ver tabla a continuación.

*Tabla 7. Población En La República, por Sexo, según Provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento. Panamá. Año 2010-2023*

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	2010				2023			
	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)
Río Abajo	26,607	12,181	14,426	84.4	28,045	12,648	15,397	82.1
Juan Díaz	100,636	47,244	53,392	88.5	56,583	26,812	29,771	90.1
Pedregal	51,641	25,704	25,937	99.1	57,682	28,356	29,326	96.7
Ancón	29,761	16,191	13,570	119.3	37,224	18,038	19,186	94.0
Chilibre	53,955	27,485	26,470	103.8	49,582	24,692	24,890	99.2
Las Cumbres	32,867	16,582	16,285	101.8	39,923	19,991	19,932	100.3
Pacora	52,494	29,459	23,035	127.9	70,283	34,479	35,804	96.3
San Martín	4,410	2,340	2,070	113.0	5,485	2,837	2,648	107.1
<b>Tocumen</b>	<b>74,952</b>	<b>37,630</b>	<b>37,322</b>	<b>100.8</b>	<b>89,361</b>	<b>44,299</b>	<b>45,062</b>	<b>98.3</b>
Las Mañanitas	39,473	19,324	20,149	95.9	45,241	22,394	22,847	98.0
24 de Diciembre	65,404	32,535	32,869	99.0	79,965	39,733	40,232	98.8
Alcalde Díaz	41,292	20,577	20,715	99.3	46,976	23,101	23,875	96.8
Ernesto Córdoba Campos	55,784	27,676	28,108	98.5	71,613	34,883	36,730	95.0
Caimitillo (25)	...	...	...	...	34,097	16,885	17,212	98.1
Las Garzas (43)	...	...	...	...	56,980	35,231	21,749	162.0
Don Bosco (44)	...	...	...	...	49,906	23,023	26,883	85.6

Fuente:

<https://www.inec.gob.pa/archivos/0.2423014POBLACI%C3%93N%20DE%2010%20Y%20MAS%20DE%20EDAD%20OCUPADA%20E%20EL%20DISTRITO%20DE%20PANAM%C3%81.pdf>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	84

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”



SECCIÓN:

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

PROMOTOR

La distribución de la población según el sexo es de 50.4% para las mujeres y 49.6% para los hombres. Esto representa un índice de masculinidad de 98.3 hombres por cada 100 mujeres.



**Tabla 8.** Superficie, Población y Densidad de Población en la República, según Provincia, Comarca Indígena, Distrito y Corregimiento: Censos De 2000 Y 2023.

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Pueblo Nuevo	3.1	18,161	18,984	24,167	6,338.7	6,625.9	7,709.0
San Francisco	6.7	35,751	43,939	61,290	5,578.2	6,855.7	9,210.1
Parque Lefevre	7.2	37,136	36,997	42,832	5,428.3	5,408.0	5,923.7
Río Abajo	3.8	28,714	26,607	28,045	7,438.3	6,892.5	7,344.3
Juan Díaz	19.8	88,165	100,636	56,583	2,593.1	2,959.9	2,856.7
Pedregal	28.5	45,801	51,641	57,682	1,621.0	1,827.7	2,021.5
Ancón	193.4	11,169	29,761	37,224	54.6	145.5	192.4
Chilibre	58.2	40,475	53,955	49,582	43.8	58.4	852.1
Las Cumbres	27.9	92,519	32,867	39,923	3,322.5	1,180.3	1,433.4
Pacora	211.5	61,549	52,494	70,283	154.1	131.4	332.4
San Martín	140.4	3,575	4,410	5,485	27.2	33.5	39.1
<b>Tocumen</b>	<b>64.8</b>	<b>83,187</b>	<b>74,952</b>	<b>89,361</b>	<b>1,302.8</b>	<b>1,173.9</b>	<b>1,379.0</b>
Las Mañanitas	23.9	...	39,473	45,241	...	1,599.6	1,890.5
24 de Diciembre	81.2	...	65,404	79,965	...	829.0	985.3
Alcalde Díaz	43.1	...	41,292	46,976	...	897.3	1,089.8
Ernesto Córdoba Campos	30.0	...	55,784	71,613	...	1,826.0	2,389.9
Caimitillo	893.1	...	...	34,097	...	...	38.2
Las Garzas	174.8	...	...	56,980	...	...	326.0
Don Bosco	16.8	...	...	49,906	...	...	2,965.5

Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520231109105354CUADRO%2010.pdf>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	85

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

### 7.1.2 ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD

No aplica.

### 7.1.3 INDICADORES ECONÓMICOS: POBLACIÓN ECONÓMICA ACTIVA, CONDICIÓN DE ACTIVIDAD, CATEGORÍA DE ACTIVIDAD, PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS, TASAS DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO, EQUIPAMIENTO URBANO INFRAESTRUCTURA SERVICIOS SOCIALES ENTRE OTROS.

La población económicamente activa abarca a todas las personas de 10 y más años que aportan a la economía de bienes y servicios. Esta población se clasifica como ocupadas o desocupadas.

Según el último censo de 2023, la población ocupada del corregimiento de Tocumen es de 38,230 personas y la población desocupada es de 4,226 personas.

A su vez, la población no económicamente activa se contabiliza en 32,820 personas, las cuales no ejercen ninguna actividad económica, no trabajan ni buscan empleos.



Gráfica. 1. Población económicamente activa corregimiento de Tocumen.

Fuente: XII Censos Nacionales de Población y Vivienda 2023.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	86

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>

Las principales actividades económicas del sector este recaen en la construcción, comercio al por mayor y al por menor, transporte, almacenamiento, logística, hoteles y restaurantes, actividades inmobiliarias, servicios sociales y relacionados con la salud humana, entre otros.

En cuanto a infraestructuras de servicios sociales, el corregimiento cuenta con Corregiduría, Centro de Salud, Bancos, Policlínica de la Caja de Seguro Social Remón Cantera, Cruz Roja Panameña, Caja de Ahorros, Comedor Municipal, Museo Antropológico, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales; Estación de Policía, Cuartel de Bomberos, Base Aerea del Servicio Aeronaval, Junta Comunal, Biblioteca Municipal.

Dentro de la red de transporte y comunicación, este corregimiento cuenta con la Terminal de transporte Colectivo del área este en el Centro Comercial la Doña, Zona Paga de Metro Bus en la Barriada La Siesta, Estación del Metro en Sector Sur y transporte selectivo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	87

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>

#### **7.1.4 INDICADORES SOCIALES: EDUCACIÓN, CULTURA, SALUD, VIVIENDA, ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS, SEGURIDAD, ENTRE OTROS.**

Entre los centros educativos del corregimiento de Tocumen tenemos: Centro Educativo Bilingüe de Tocumen, Fuente de Agua Viva, Bilingüe La Academia Suizo Panameño, Easy to Learn, Bethel School, Dr. Ricardo J. Alfaro, Emperatriz Taboada, Nuevo Belén, Sector Sur, Nuevos Horizontes, Primer Ciclo de Tocumen, Primer Ciclo San Miguel Arcángel, María Auxiliadora, La Siesta e I.T.S.E.

De la población total de 10 y más años de edad de 75,283 personas, el 98.5% son alfabetas (74,179 personas) y el 1.5% se declaró analfabetas, es decir 1,089 personas.

Para la población más pequeña, están los parvularios, COIFs o Jardines Infantiles. Entre ellos podemos mencionar: Pasitos Alegres, Santa Eduvigis, San Antonio, Nueva Barriada, Tu Divino Rostro.

Para fomentar la cultura y el deporte, el corregimiento cuenta con los parques: Miguel Moreno, La Rotonda, Parque Infantil La Siesta, Urbanización La Siesta 1 y 2, Ciudad Belén, Punta del Este y Puerta del Este. Además, con chanchas de baloncesto, cuadros de fútbol y complejos deportivos como Cabuya, La Siesta y el Estadio Laureano Sánchez.

Otro aspecto importante para los residentes de Tocumen es la vivienda. Las condiciones habitacionales son variadas, desde cuartos alquilados de casa hasta apartamentos. Según el censo de 2023 el número de viviendas ocupadas es de 27,215. Consultar detalle de las condiciones en la siguiente tabla.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	88

**Tabla 9. Viviendas particulares ocupadas y algunas de sus características más importantes. Corregimiento de Tocumen**

Distrito, corregimiento y lugar poblado	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS											
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS											
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial	Sin teléfono celular activo	Sin acceso a internet fijo o móvil
<b>Tocumen</b>	<b>27,215</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>53</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2,644</b>	<b>12,040</b>	<b>19,378</b>	<b>980</b>	<b>5,330</b>
Caraño	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1
Finca Domingo Díaz	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1
Finca Mario Galindo	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1
Finca Ricardo Arosemena	3	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	2
Finca Río Lago	3	-	3	-	-	-	-	-	2	3	-	-
Nuevo Belén	6,953	8	1	10	9	1	-	478	2,740	4,518	249	1,287
Tocumen	20,253	24	5	43	15	12	1	2,161	9,296	14,851	731	4,038

Fuente: XII Censos Nacionales de Población y Vivienda 2023.

## 7.2 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

La participación ciudadana se logra a través de diversos mecanismos, tales como: entrevistas, encuestas y volantes informativos; las recomendaciones surgidas, son incluidas en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en las etapas de planificación, construcción y operación.

### OBJETIVOS:

- Determinar el nivel de aceptación de la población con respeto al proyecto.
- Informar a la población sobre las generales del proyecto.
- Obtener sugerencias que permitan mejorar el desarrollo del proyecto.
- Aclarar dudas e inquietudes sobre el proyecto a los encuestados.

### METODOLOGÍA:

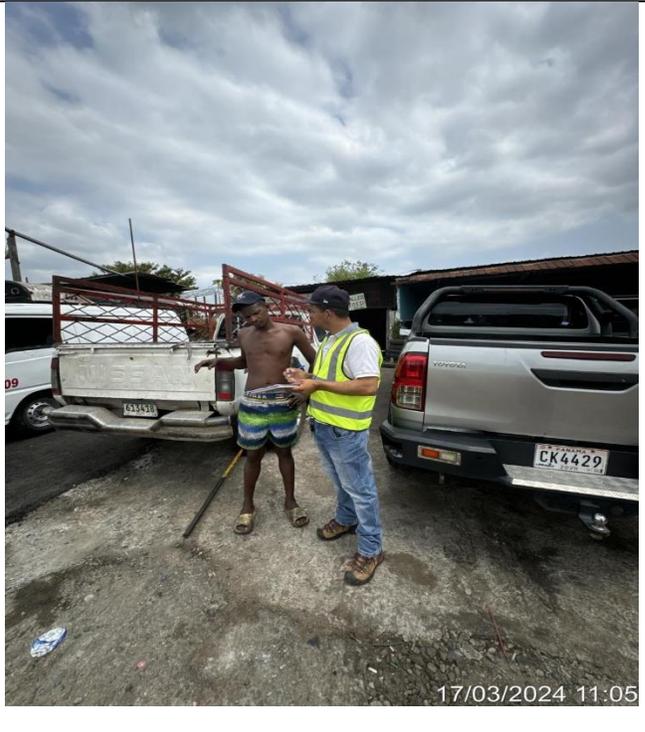
La metodología aplicada para determinar la aceptación de la población en relación con el proyecto a desarrollar, para incluir sus opiniones, sugerencias, inquietudes y aclaraciones, fue la aplicación de una encuesta directa a personas que residen

A continuación, se describe el procedimiento realizado:

- Se aplicaron al azar entre vecinos en el área de influencia del Proyecto.
- Se solicitó a los participantes que firmaran la encuesta como constancia que realizaron la encuesta estructurada.
- La encuesta estuvo estructurada en cuatro (4) preguntas específicas acerca del proyecto y sus posibles inconvenientes a la comunidad o al medio ambiente, incluyendo una pregunta donde los encuestados podían ofrecer comentarios o sugerencias al promotor.
- El 17 de marzo del 2024, se aplicaron un total de 30 encuestas y volanteo informativo ente los residentes del área. (Ver fotografías siguientes).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	90

**EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA.**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	91

**EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA.**



**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**BOLETIN INFORMATIVO**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

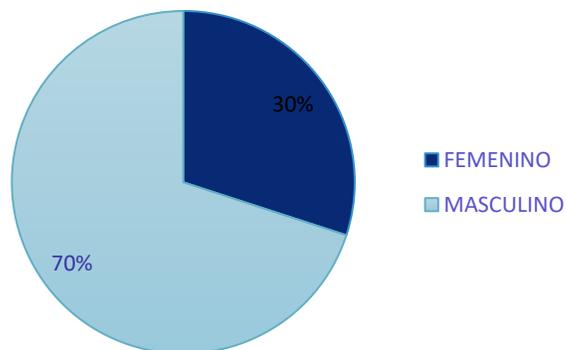
El proyecto en cuestión aborda la gestión integral de desechos sólidos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, utilizando un incinerador de "aire controlado" modelo ECOG-1000-2, con capacidad de procesamiento de 1,000 kg/hr. Esta iniciativa, que requiere una inversión de B/1,500,000.00, promete minimizar las emisiones contaminantes. Aunque el área presenta baja biodiversidad y condiciones sociales desafiantes, se espera que impulse el desarrollo económico y genere empleo en la comunidad. A pesar de que el impacto sobre la fauna y flora local será mínimo, se implementarán medidas de mitigación, como la instalación de cercas de control de erosión y la humectación de áreas que generen polvo. Durante la operación, se realizará un monitoreo continuo de las emisiones para garantizar su cumplimiento con las regulaciones.

*Ilustración 26. volantes entregados a la población*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	92

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA:**

GENERO		
N° ENCUESTA	FEMENINO	MASCULINO
		9
	CANTIDAD	
1	1	0
2	0	1
3	0	1
4	1	0
5	1	0
6	0	1
7	0	1
8	0	1
9	0	1
10	0	1
11	0	1
12	0	1
13	1	0
14	0	1
15	0	1
16	1	0
17	0	1
18	1	0
19	0	1
20	0	1
21	0	1
22	0	1
23	1	0
24	1	0
25	0	1
26	0	1
27	0	1
28	0	1
29	0	1
30	1	0



El 70 % de los encuestados fueron del género masculino y el 30% femenino.

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**

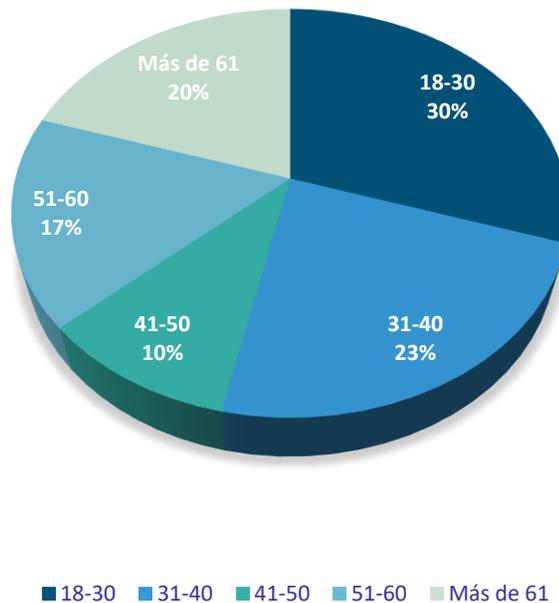


**SECCIÓN:**

**7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

**PROMOTOR**

EDAD	
1	69
2	60
3	35
4	32
5	54
6	36
7	24
8	50
9	6
10	79
11	24
12	34
13	46
14	25
15	74
16	30
17	51
18	29
19	41
20	20
21	49
22	62
23	52
24	23
25	40
26	70
27	59
28	34
29	30
30	24
RANGOS	
18-30	9
31-40	7
41-50	3
51-60	5
Más de 61	6

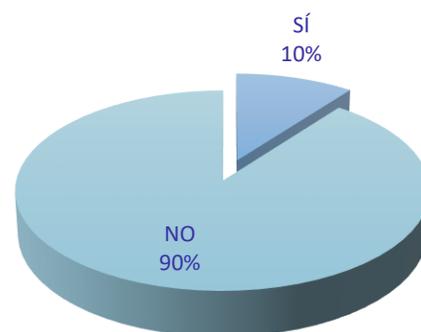


El 30% de encuestados mantienen un criterio formado ya que están los rango de 18 @ 30 años

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	94

**1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

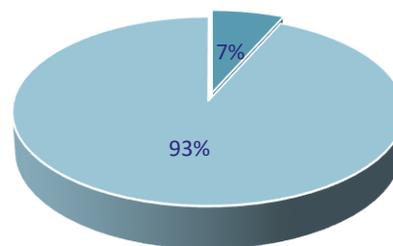
N° ENCUESTA	SÍ	NO
	3	26
CANTIDADES		
1	1	0
2	1	0
3	0	1
4	0	1
5	0	1
6	0	1
7	1	0
8	0	1
9	0	0
10	0	1
11	0	1
12	0	1
13	0	1
14	0	1
15	0	1
16	0	1
17	0	1
18	0	1
19	0	1
20	0	1
21	0	1
22	0	1
23	0	1
24	0	1
25	0	1
26	0	1
27	0	1
28	0	1
29	0	1
30	0	1



El 90% de los encuestados consideran que este proyecto no puede causarle algún tipo de daño.

**2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

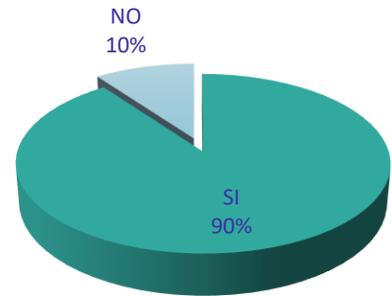
N° ENCUESTA	SI	NO
	2	28
CANTIDADES		
1	1	0
2	1	0
3	0	1
4	0	1
5	0	1
6	0	1
7	0	1
8	0	1
9	0	1
10	0	1
11	0	1
12	0	1
13	0	1
14	0	1
15	0	1
16	0	1
17	0	1
18	0	1
19	0	1
20	0	1
21	0	1
22	0	1
23	0	1
24	0	1
25	0	1
26	0	1
27	0	1
28	0	1
29	0	1
30	0	1



■ SI ■ NO

**3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

N° ENCUESTA	SI	NO
	27	3
CANTIDADES		
1	0	1
2	0	1
3	1	0
4	1	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	0	1
10	1	0
11	1	0
12	1	0
13	1	0
14	1	0
15	1	0
16	1	0
17	1	0
18	1	0
19	1	0
20	1	0
21	1	0
22	1	0
23	1	0
24	1	0
25	1	0
26	1	0
27	1	0
28	1	0
29	1	0
30	1	0



4 . ¿Qué recomendación daría usted al promotor del proyecto?	
1	Que no hagan ese proyecto.
2	Eso va a contaminar mucho el ambiente.
3	Que nos dé la oportunidad de trabajo.
4	Que mantengan el área limpia tanto el aeropuerto como la comunidad.
5	Que le den trabajo a la comunidad.
6	Que tengan cuidado con el medio ambiente.
7	Tratar la basura externa también.
8	Hacer las cosas bien
9	Que investiguen
10	hacer las cosas como son
11	Que tengan plaza de empleo para los residentes.
12	Plaza de trabajo.
13	Que contribuyan más a la comunidad para así acabar con la basura.
14	Plaza de trabajo.
15	Que hagan bien las cosas
16	Que genere plaza de trabajo
17	Que no contamine más el lugar.
18	Empleos para los jóvenes.
19	Empleos para los moradores
20	Que también recojan la basura del lugar.
21	Trabajo para los residentes
22	Que las personas sean del área que construyan
23	Que, así como construyen también lo hagan para la comunidad.
24	que donen como para que recolecten los desechos.
25	Trabajo
26	que cumplan lo que prometen
27	que genere empleo para la comunidad.
28	Que estudien todos los aspectos para que no contaminen.
29	empleo
30	que genere plaza de empleo para la mujeres

La mayoría de los encuestados manifestó un interés significativo en oportunidades de empleo, como se refleja en los comentarios que dejaron para el promotor del proyecto.

Según los resultados de la encuesta, el proyecto cuenta con una amplia aceptación social, aunque será importante seguir las recomendaciones del promotor para garantizar su éxito.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	98

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>

### **7.3 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMATIVA DEL MINISTERIO DE CULTURA.**

Esta sección corresponde al levantamiento de la línea base arqueológica llevado a cabo en el polígono para el proyecto “Planta de Tratamiento Térmico de Residuos”.

Los vestigios y restos arqueológicos son recursos no renovables y embisten un carácter de fragilidad y unicidad muy particulares; ellos hacen parte del acervo patrimonial de la Nación.

El proyecto en referencia que se propone llevar a cabo no supone afectaciones a los recursos arqueológicos nacionales toda vez que va a llevar a cabo en un área que ha sido previamente impactada por masivos movimientos de tierra con equipo pesado cuya data se remonta al año 2007. Ver informe técnico de Evaluación de los recursos arqueológicos en **Anexo 14.10**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	99

### 7.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El paisaje visual en la que se construirá el proyecto, se observan elementos relacionados con estructuras logísticas relacionadas a la operación del Aeropuerto Internacional de Tocumen, una antigua planta de tratamiento de residuos, herbazales, árboles dispersos y elementos urbanísticos (barriadas).



*Ilustración 28. Antigua Planta de tratamiento Térmico.*



*Ilustración 27. Campo deportivo*



*Ilustración 30. Punto de control policial.*



*Ilustración 29. área del proyecto*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	100

## 8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Este capítulo abordará la identificación, valoración de riesgos e impactos ambientales y socioeconómicos, así como la caracterización detallada del EsIA. El objetivo principal es proporcionar una evaluación exhaustiva de los posibles efectos que el proyecto podría generar sobre el entorno natural y social, con el fin de garantizar que se tomen las medidas necesarias para mitigar o evitar consecuencias negativas. El análisis considera tanto los riesgos inherentes al desarrollo del proyecto como los impactos potenciales, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas y responsables.

### 8.1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERA LA ACTIVIDAD, OBRAO PROYECTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, DETALLANDO LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EN CADA UNA DE SUS FASES.

El terreno en el cual se ha de desarrollar este proyecto es un terreno con gramínea. Con el desarrollo del proyecto, se pavimentará la superficie de suelo. se construirá una infraestructura física, obras civiles, que transformaran el lugar, y será sustituido por las infraestructuras necesarias para funcionamiento del proyecto y otras facilidades de apoyo. en la atmosfera del entorno se dispersarán las emisiones de la chimenea. no impactará la calidad del aire ya que cumplirá con los limites permisible de emisiones de fuentes fijas.

**Tabla 10. Análisis de la línea base actual (físico biológico y socioeconómico).**

DIMENSIÓN	COMPONENTE	Línea Base Actual	Transformaciones Potenciales del Proyecto	Acciones Requeridas en Cada Fase
Físico	Suelo	Vegetación el uso es gramínea.  Suelos sin contaminación significativa	- <b>Construcción:</b> remoción de la cobertura vegetal y conformación del terreno.  - <b>Operación:</b> Instalaciones de los incineradores.	- <b>Construcción:</b> Control de erosión y manejo de residuos.  - <b>Operación:</b> Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	101

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



PROMOTOR

SECCIÓN:

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

DIMENSIÓN	COMPONENTE	Línea Base Actual	Transformaciones Potenciales del Proyecto	Acciones Requeridas en Cada Fase
Físico	Calidad del aire	El tráfico aéreo, vehículos de equipo pesado, constituye fuentes de generación de gases de combustión, partículas polvo y ruidos.	<p><b>-construcción:</b> Se darán emisiones de fuentes móviles (pala mecánica, camiones y otros equipos pesados de combustión a diésel), el ruido temporal por el uso de la maquinaria.</p> <p><b>-operación:</b> se generarán emisiones, que conforme carta de garantía del fabricante, estas cumplirán con la normativa.</p>	<p><b>-Construcción:</b> Monitoreo de emisiones de polvo y partículas.</p> <p><b>-Operación:</b> Implementación de sistemas de filtración y control de emisiones según las garantías del fabricante.</p>
Físico	Agua	No se identificó afluentes superficiales naturales en el área del proyecto.	<p><b>-Construcción:</b> La pavimentación del área restará permeabilidad y por consiguiente se aumentará el escurrimiento de aguas pluviales que se percolaran a las áreas adyacentes de suelo, sin consecuencias negativas</p> <p><b>-Operación:</b> No se genera aguas residuales durante el proceso de incineración de los residuos, solo las producidas por los sanitarios.</p>	<p><b>-Construcción:</b> Medidas de control de erosión.</p> <p><b>-Operación:</b> Conexión a la PTAR existente.</p>
Biológico	Fauna y flora	El área del proyecto hay poca presencia de cobertura vegetal por ende de fauna. El paisaje está afectado por la presencia de instalaciones de actividades de servicios de aéreo y una antigua planta de tratamiento térmico de residuos.	<p><b>-construcción y operación:</b> la transformación sobre el paisaje es irreversible pero el proyecto será cónsono con las condiciones del entorno construido de la zona.</p>	<p><b>-Construcción:</b> Protección de áreas no intervenidas y reforestación.</p> <p><b>-Operación:</b> Mantenimiento de áreas verdes.</p>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	102

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

DIMENSIÓN	COMPONENTE	Línea Base Actual	Transformaciones Potenciales del Proyecto	Acciones Requeridas en Cada Fase
Socioeconómico	Economía local	La consulta pública realizada a mediante encuestas, resultó en optimismo sobre el proyecto.	<p><b>-Construcción:</b> La contratación de mano de obra y de servicios generara empleo. La compra de materiales e insumos contribuye al crecimiento de la economía. El pago de impuestos municipales e institucionales contribuye al fisco nacional.</p> <p><b>Operación:</b> Resulta en un proyecto necesario este tipo de tratamiento de residuos. Disminuir la capacidad de residuos en el relleno sanitario.</p>	<p><b>-Construcción:</b> Preferencia a la contratación local y capacitación laboral.</p> <p><b>-Operación:</b> Preferencia a la contratación local y capacitación laboral.</p>

*Fuente: Equipo de consultores, 2024.*

**Explicación del Uso de la Matriz:**

**Dimensión:** Se refiere al ámbito de evaluación (físico, biológico, socioeconómico).

**Componente:** Es el elemento específico dentro de la dimensión evaluada (e.g., calidad del aire, suelo, flora, fauna).

**Línea Base Actual:** Describe el estado actual del componente antes de la intervención del proyecto.

**Transformaciones Potenciales del Proyecto:** Detalla cómo el proyecto podría alterar el componente en cuestión.

**Acciones Requeridas en Cada Fase:** Enumera las medidas que se deben tomar en cada fase del proyecto (construcción y operación) para mitigar los impactos negativos y maximizar los beneficios.

Esta matriz permite visualizar de manera clara y estructurada las posibles transformaciones en el entorno físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, así como las acciones necesarias para gestionar adecuadamente estos cambios.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	103

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>

## 8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICAR LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA.

Los criterios para la determinación de la categoría de un Estudio de Impacto Ambiental, se justifica un EsIA Categoría II para el desarrollo del Proyecto Planta de tratamiento de residuos Térmico.

Ver tabla siguiente, Verificación de categoría. Para la evaluación de los criterios de protección ambiental, se realizó un análisis de las acciones que se desarrollarán en las etapas de construcción, y operación el entorno para identificar los impactos positivos y negativos, así como sus respectivas medidas de prevención, mitigación y control ambiental. De acuerdo con lo anterior podemos decir que el mismo es ambientalmente viable y es Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

**Tabla 11.** Verificación de categoría

CRITERIO/FACTOR	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE RIESGO		
	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO
<b>CRITERIO 1:</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos 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 su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; la 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					x

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	104

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

CRITERIO/FACTOR	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE RIESGO		
	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental;	x				x	
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;	x			x		
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje, de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;	x					x
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	x					x
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios;						
<p><b>Observaciones:</b> Este proyecto tiene el objetivo de manejar ambientalmente los residuos generados en el aeropuerto Internacional de Tocumen mediante incineración.                      La operación del incinerador, no generar aguas residuales.                      En este estudio se establece la calidad de emisiones conforme lo garantiza el fabricante.                      Existe el riesgo de proliferación de vectores, por la acumulación y almacenamiento temporal de los residuos mientras esperan su turno de incineración.                      Este riesgo mitigara, mediante medidas preventivas correspondientes.</p>						
<p><b>CRITERIO 2:</b> 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. Al objeto de evaluar el impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores.</p>						
a. La alteración del estado de conservación de suelos;	x			x		
b. La alteración de suelos frágiles;	x			x		
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X			x		
d. La pérdida de fertilidad de suelos adyacentes a la acción propuesta;	x			x		
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación;	x			x		
f. La acumulación de sales y/o vertidos de contaminantes sobre el suelo;	x			x		
g. La alteración de especies de flora y faunas vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos insuficientes o en peligro de extinción.	X			x		
h. La alteración de estado de conservación de especies de flora y fauna;	x			x		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A. <b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	N° de página
	<b>II</b>		105

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

CRITERIO/FACTOR	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE RIESGO		
	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;	x			x		
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales;	x			x		
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;	x			x		
l. La inducción a la tala de bosques nativos;	x			x		
m. El reemplazo de especies endémicas o relictas;				x		
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;	x			x		
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	X			x		
p. La extracción, explotación o manejo de fauna o flora nativa;	x			x		
q. Los efectos sobre la biodiversidad biológica;	x			x		
r. La alteración de los parámetros físicos y biológicos del agua;	x			x		
s. La modificación de los usos actuales del agua;	x			x		
t. La alteración de cursos o cuerpos de aguas superficiales, por sobre caudales ecológicos;	x			x		
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.	X			x		
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	x			x		
Observaciones: El área a afectar no presenta diversidad biológica, es un área altamente intervenida, construida, modificada así para actividad comercial/industrial. No está declarada de valor patrimonial.						
<b>CRITERIO 3:</b> 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 de 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			x		
b. La generación de nuevas áreas protegidas;	X			X		
c. La modificación de antiguas áreas protegidas;	X			X		
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos;	X			X		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A. <b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	N° de página
	<b>II</b>		106

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

CRITERIO/FACTOR	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE RIESGO		
	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarados;	X			X		
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X			X		
g. La modificación en la composición del paisaje.	X			X		
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	x			x		
Observación: El área a afectar no está clasificada como área protegida, ni de valor paisajístico o turístico. Es un área altamente intervenida modificada así para actividad comercial/industrial						
<b>CRITERIO 4:</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas 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 encuentran en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;	x			x		
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	x			x		
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad local;	x			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			x		
e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales;	x			x		
f. Los cambios en la estructura demográfica local;	x			x		
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	x			x		
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas;	x			x		
<b>Observaciones:</b> El proyecto se realizará en un área de uso industrial comercial. No hay asentamientos poblacionales cercanos. No implica desplazamiento de poblaciones ni comunidades.						

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	107

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

PROMOTOR

CRITERIO/FACTOR	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE RIESGO		
	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO	NULO	MINIMO	SIGNIFICATIVO
<b>CRITERIO 5:</b> 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 monumentos. Al 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			x		
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado; y	x			x		
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	x			x		
<b>Observaciones:</b> Explicación: Este criterio no se verá afectado por el desarrollo del Proyecto ya que el área no pertenece a sitios con valor antropológico, arqueológico, históricos y de patrimonio cultural declarado						

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	108

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>

### 8.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Los impactos ambientales que puede generar el proyecto de la planta de tratamiento de residuos térmicos, evaluamos la actividad a realizar en las diferentes etapas, el sitio donde se establecerá, los aspectos ambientales del sitio y su entorno y los posibles impactos que se pueden generar, todos estos aspectos los relacionamos con los Criterios de Protección Ambiental. Concluyendo que la ejecución de este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente; los cuales pueden eliminarse o mitigarse con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

**Tabla 12.** Identificación de Impactos Ambiental para el proyecto

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO				
MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO
Físico (Suelo, Agua, Aire)	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de la capa vegetal.</li> <li>Conformación del área.</li> <li>Demarcación del terreno.</li> <li>Construcción del sistema pluvial, agua potable, electricidad y comunicación.</li> <li>Levantamiento de la galera</li> <li>Llegada de la planta de tratamiento.</li> <li>Ensamblaje de la planta de tratamiento de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de desechos sólidos y líquidos</li> <li>Eliminación de la cobertura vegetal.</li> <li>Compactación del suelo.</li> <li>Derrame de hidrocarburos en el suelo.</li> <li>Aumento de niveles de ruido.</li> <li>Aumento de los niveles de vibraciones</li> <li>Emisiones de gases y partículas en suspensión generadas por la maquinaria y por los trabajos de la</li> </ul>	Negativo (-)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	109

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



SECCIÓN:

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

PROMOTOR

**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO**

MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO
			construcción. • Descarga de agua residuales.	
Biológico (flora y fauna)	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de la capa vegetal.</li> <li>• Conformación del área.</li> <li>• Demarcación del terreno</li> <li>• Construcción del sistema pluvial, agua potable, electricidad y comunicación</li> <li>• Levantamiento de la galera</li> <li>• Llegada de la planta de tratamiento</li> <li>• Ensamblaje de la planta de tratamiento de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de desechos sólidos y líquidos</li> <li>• Eliminación de la cobertura vegetal.</li> <li>• Compactación del suelo.</li> <li>• Derrame de hidrocarburos en el suelo.</li> <li>• Aumento de niveles de ruido.</li> <li>• Aumento de los niveles de vibraciones</li> <li>• Emisiones de gases y partículas en suspensión generadas por la maquinaria y por los trabajos de la construcción.</li> <li>• Descarga de agua residuales.</li> </ul>	Negativo (-)
Físico (Suelo, Agua, Aire)	Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección, transporte y disposición de los residuos en la planta de residuos.</li> <li>• Incineración de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrame de hidrocarburos</li> <li>• Afectación de la calidad del aire.</li> <li>• Generación de vectores</li> </ul>	Negativo (-)
Biológico (flora y fauna)	Operación	Recolección, transporte y disposición de los residuos en la planta de residuos. Incineración de los residuos.	Afectación de la fauna terrestre	Negativo (-)
Social		Recolección, transporte y disposición de los residuos en la planta de residuos. Incineración de los residuos.	Generación de empleos. Reducción de la capacidad de residuos en el relleno sanitario.	Positivo (+)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	110

**8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, INTENSIDAD, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIA, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARÁN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS.**

Para realizar la valorización se utilizó el Criterio de Valoración de Impactos Ambientales tomado de la Metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997):

**SIGNO:** Beneficioso (+) o perjudicial (-), de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**INTENSIDAD (IN):** Grado de incidencia de las acciones sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Clasificado como: baja o mínima, media, alta, muy alta y total.

**EXTENSIÓN (EX):** Atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Clasificado como: Puntual, parcial, amplio o extenso, total, crítico.

**Momento (Mo):** Plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Clasificado como: largo plazo, medio plazo, corto plazo, inmediato, crítico.

**PERSISTENCIA (PE):** Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Clasificado como: fugaz o efímero, momentáneo, temporal o transitorio, pertinaz o persistente, permanente o constante.

**REVERSIBILIDAD (RV):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción. Clasificado como: Corto plazo, mediano plazo, largo plazo e irreversible.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	111

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>

**RECUPERABILIDAD (MC):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras. Clasificado como: recuperabilidad de manera inmediata, recuperable a corto plazo, recuperable a mediano plazo, recuperable a largo plazo, mitigable, sustituible y compensable e irrecuperable.

**SINERGIA (SI):** Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Clasificados como: sin sinergismo o simple, sinergismo moderado, muy sinérgico.

**ACUMULATIVO (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Clasificados como: simple, acumulativo.

**EFECTO (EF):** Relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Clasificados como: Indirecto o secundario, directo o primario.

**PERIODICIDAD (PR):** Regularidad de la manifestación del efecto. Clasificados como: irregular (aperiódico o esporádico), periódico o de regularidad intermitente, continuo.

**IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I):** Efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación de un impacto en base al grado de manifestación cuantitativa del efecto. Toma valores entre 13 y 100.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	112

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E  
IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y  
CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL.**

**Tabla 13. Importancia del Impacto:**

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (IN)</b> Grado de Destrucción	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto beneficio: +</li> <li>• Impacto perjudicial: -</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo o mínimo: 1</li> <li>• Media: 2</li> <li>• Alta: 4</li> <li>• Muy alta: 8</li> <li>• Total: 12</li> </ul>	
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> Área de Influencia		<b>MOMENTO (MO)</b> Plazo de manifestación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntual: 1</li> <li>• Parcial: 2</li> <li>• Amplio o Extenso: 4</li> <li>• Total: 8</li> <li>• Crítico: (+4)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo plazo: 1</li> <li>• Mediano plazo: 2</li> <li>• Corto plazo: 3</li> <li>• Inmediato: 4</li> <li>• Crítico: (+4)</li> </ul>	
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> Permanencia del Efecto		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> Reconstrucción por medios naturales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fugas o Efímera: 1</li> <li>• momentáneos: 1</li> <li>• Temporal o Transitorio: 2</li> <li>• Pertinaz o Persistente: 3</li> <li>• Permanente y Constante: 4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corto Plazo: 1</li> <li>• Medio Plazo: 2</li> <li>• Largo Plazo: 3</li> <li>• Irreversible</li> </ul>	
<b>SINERGÍA (SI)</b> Potenciación de la manifestación		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> Incremento Progresivo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin sinergismo o Simple: 1</li> <li>• Sinergismo moderado: 2</li> <li>• Muy Sinérgico: 4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple: 1</li> <li>• Acumulativo: 4</li> </ul>	
<b>EFEECTO (EF)</b> Relación causa – efecto		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> Regularidad de la manifestación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirecta o Secundario: 1</li> <li>• Directo o Primario: 4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irregular (Aperiódico y Esporádico): 1</li> <li>• Periodo o de Regularidad Intermitente: 2</li> <li>• Continuo: 4</li> </ul>	
<b>RECUPERABILIDAD(MC)</b> Reconstrucción por medio humanos		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperable de manera inmediatamente: 1</li> <li>• Recuperable a corto plazo: 2</li> <li>• Recuperable a mediano plazo: 3</li> <li>• Recuperable a largo plazo: 4</li> <li>• Mitigable, sustituible y compensable: 4</li> <li>• Irrecuperable: 8</li> </ul>		$I = \pm (3 \cdot IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	113

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>
PROMOTOR		

**Tabla 14. Valoración:**

VALOR	CLASIFICACIÓN	SIGNIFICADO
<b>&lt;25</b>	<b>BAJO</b>	La afectación de este es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.
<b>25 ≥ &lt;50</b>	<b>MODERADO</b>	La afectación de este no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
<b>50 ≥ &lt;75</b>	<b>SEVERO</b>	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesaria es un periodo prolongado.
<b>≥75</b>	<b>CRITICO</b>	La afectación de este es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.
		Los valores con signo + se consideran de impacto nulo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	114

<b>PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"</b>		
	<b>SECCIÓN:</b>	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>
<b>PROMOTOR</b>		

**Tabla 15. valoración de los Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Construcción y Operación.**

COMPONENTE SOCIOAMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	FASES DEL PROYECTO	NATURAL EZA	INTENSIDAD IN	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia	Valoración	
AIRE	Generación de partículas de polvo.	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
	Emisiones de gases.	C	Negativo	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	13	BAJO	
		O	Negativo	12	8	2	3	4	4	4	4	4	4	49	MODERADO	
	Aumento en el nivel de vibraciones en el área.	C	Negativo	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	13	BAJO
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO
	Aumento en el nivel de ruido en el área	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO
O		Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	11	BAJO	
SUELO	Eliminación de la cobertura vegetal	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	11	BAJO	
	Compactación de suelo	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	10	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
	Emisiones de gases	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	14	BAJO	
	Descarga de aguas residuales	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
O		Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO		
AGUA	Generación de aguas servidas	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
	contaminación de las aguas subterráneas por fuga de derrame de hidrocarburos	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
FLORA Y FAUNA	Eliminación de la cobertura vegetal	C	Negativo	1	1	22	1	1	1	1	1	1	2	32	MODERADO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
	Atrapamiento de fauna silvestre	C	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
		O	Negativo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	BAJO	
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleo	C	Positivo	4	1	2	1	1	1	1	1	1	2	15	BAJO	
		O	Positivo	4	1	2	1	1	4	4	4	4	4	29	MODERADO	
	Disminución de carga de residuos en el vertedero.	C	Positivo	12	8	4	3	3	4	4	4	4	4	50	SEVERO	
		O	Positivo	12	1	4	3	3	4	4	4	4	4	43	SEVERO	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>
<b>PROMOTOR</b>		

## **8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4**

En base al Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, se indica que el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental contempla tres categorías de Estudio de Impacto Ambiental, que estarán determinadas por los impactos ambientales negativos que una actividad, obra o proyecto pueda generar en su área de influencia, siendo estas:

•**Categoría I.** Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar.

•**Categoría II.** Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos medio o moderado, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar.

•**Categoría III.** Categorización aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos altos o severos, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar En base a los impactos negativos identificados el estudio de impacto ambiental debe ser Categoría II, debido a que genera impactos negativos medio o moderado en nueve (9) acápites de los Criterios 1 y 2 de Protección Ambiental.

En base a los impactos negativos identificados el estudio de impacto ambiental debe ser Categoría II, debido a que genera impactos negativos medio o moderado en nueve (9) acápites de los Criterios 1 y 2 de Protección Ambiental.

Luego de la evaluación general del proyecto, se ha determinado que el mismo generará impactos negativos medio o moderado, para los cuales se realizarán los ajustes de ingeniería, se tomarán las consideraciones y las medidas aquí propuestas y se respetará la legislación vigente; en base a lo anterior se ha considerado clasificar el presente proyecto como **Categoría II.** Se considera este proyecto como dentro de la lista taxativa del Artículo 19 del Decreto Ejecutivo 1 (De 1 de marzo de 2023) como parte del sector Construcción.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	116

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGO E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>
<b>PROMOTOR</b>		

## **8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AL AMBIENTE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES.**

Pasos para identificar y Valorizar los Riesgos Ambientales:

- **Identificación de Peligros Potenciales:**
  - **Etapas de Construcción:**
    - **Movilización de Maquinaria Pesada:** Posibles derrames de combustibles o aceites.
    - **Excavación y Movimiento de Tierra:** compactación del suelo.
    - **Instalación de Infraestructuras:** Generación de posibles residuos peligrosos.
  - **Etapas de Operación:**
    - **Emisiones a la Atmósfera:** Fallas en el sistema de tratamiento de gases que podrían liberar contaminantes no controlados.
    - **Manejo de Residuos:** Riesgo de manejo inadecuado de residuos peligrosos que puede causar contaminación.
    - **Accidentes Laborales:** Riesgo de accidentes que pueden afectar tanto al personal como al ambiente circundante.
- **Evaluación de la Probabilidad de Ocurrencia:**
  - Estimar la probabilidad de que cada peligro potencial identificado se materialice en un evento dañino.
  - **Clasificación:** Baja, Media, Alta.
- **Evaluación de la Severidad del Daño Potencial:**
  - Determinar la gravedad del daño que podría causar cada evento de riesgo si llegara a ocurrir.
  - **Clasificación:** Leve, Moderado, Grave, Crítico.
- **Determinación del Nivel de Riesgo:**
  - Combinar la probabilidad y la severidad para clasificar el riesgo en niveles como Bajo, Moderado, Alto, Crítico.
  - **Matriz de Riesgo:** Se podría usar una matriz cualitativa para cruzar la probabilidad de ocurrencia con la severidad del daño potencial.
- **Propuesta de Medidas Preventivas y Mitigadoras:**
  - Para riesgos con niveles altos o críticos, se deben proponer medidas preventivas y correctivas específicas.
  - Ejemplo: Contención secundaria para almacenamiento de combustibles, sistemas de alerta temprana para derrames, capacitación constante del personal en manejo de sustancias peligrosas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	117

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>

## 9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### Objetivo general:

Definir los mecanismos, procedimientos y medidas necesarias para asegurar que, con el desarrollo de las actividades propias del proyecto, no se generen efectos negativos significativos al medio físico, biológico, socioeconómico.

### Objetivos específicos:

- Proporcionar un conjunto de medidas destinadas a evitar, los efectos ambientales negativos significativos sobre los medios físicos, biológicos socioeconómicos que podrían ocurrir por las actividades correspondientes a las distintas etapas del Proyecto.
- Determinar indicadores administrativos, legales, ambientales y socioculturales que permitan cuantificar el nivel de cumplimiento de los programas y medidas contenidos en el Estudio; además de evaluar el grado de efectividad que han tenido dichas medidas.
- Establecer medidas tomando en cuenta el cumplimiento de todas las normas, regulaciones y requerimientos legales en materia ambiental vigentes en Panamá. Establecer medidas operativas y administrativas que permitan prevenir y controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de ejecución del proyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	118

**9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR, COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

En el Tabla siguiente se detalla el cronograma de ejecución de las medidas establecidas en el Plan de manejo ambiental para la implementación de las medidas específicas.

*Tabla 16. Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:*

Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:				
IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA ESPECIFICA	ETAPA	MONITOREO	FRECUENCIA DEL MONITOREO
<b>COMPONENTE FÍSICO: AGUA SUELO Y AIRE</b>				
Generación descarga de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones y mantenimiento de baños portátiles para los trabajadores.</li> </ul>	Construcción	Inspección de limpieza de los baños portátiles.	Diario.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la etapa de operación se conectará el sistema de agua residual a la PTAR existente del aeropuerto.</li> <li>Mantenimiento del sistema de fontanería de la planta</li> </ul>	Operación	Inspección del sistema de fontanería para evitar fugas.	Semanal.
Derrame de hidrocarburos en el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo.</li> <li>Bandeja de contención en caso de requerirse hidrocarburo durante la construcción del proyecto.</li> </ul>	Construcción y operación.	Inspección y registro de los equipos y maquinarias de acuerdo con las horas de trabajo.	Diario
			Colocación de Bandejas de contención.	
Generación de gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento preventivo de los equipos o maquinaria.</li> </ul>	Construcción	Registros de disposición final.	Mensual
			Mantenimiento de equipos.	Mensual
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorear las emisiones de gases procedentes de la chimenea.</li> <li>Colocar una barrera natural (plantar árboles) alrededor del perímetro.</li> </ul>	Operación	Monitoreo de fuentes móvil.	Semestral
			Monitorear las emisiones de gases procedentes de la chimenea. Emisiones de fuentes fijas en el sitio de planta	Según lo señalado en la Resolución de aprobación para el periodo de operación de la planta.
Monitoreo en línea de las emisiones de gases del incinerador	Diario			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	119

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

**PROMOTOR**

**Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDA ESPECIFICA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>FRECUENCIA DEL MONITOREO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento preventivo de los equipos.</li> </ul>	Operación	Mantenimiento de los equipos.	Mensual
Generación de malos olores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y verificación de filtros.</li> </ul>	Operación	Monitoreos de olores Monitoreo de calidad de aire	4 meses o según la Resolución de Aprobación
Generación de desechos sólidos y líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se permitirá la quema para eliminar los residuos</li> <li>Se colocarán cestos de basura en los predios del proyecto.</li> <li>Se trasladarán durante la fase de construcción los desechos al vertedero semanal y durante la etapa de operación se tratarán en la planta.</li> <li>Se colocará letrinas portátiles en el sitio del proyecto para los trabajadores.</li> <li>Capacitaciones a los trabajadores relacionada al manejo adecuado de los desechos sólidos.</li> </ul>	Construcción y operación	Inspección ocular del área del proyecto para verificar que el sitio no cuente con desechos dispersos.	Diario
			Registro de la disposición adecuada de los desechos.	Semanal
			Registro de las capacitaciones de los trabajadores de la disposición adecuada de los desechos.	Semanal
Compactación de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de tierra en las áreas puntuales de acuerdo a los planos aprobados para el desarrollo del proyecto.</li> <li>Manejo de las aguas de escorrentía a través de la canalización de la misma.</li> </ul>	Etapa de construcción.	Inspección ocular en la obra para verificar la construcción de acuerdo con los planos aprobados.	Diario
Aumento de niveles de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener un horario de trabajo entre las</li> </ul>	Etapa de construcción y operación	Inspección de los equipos y suministros de equipos de protección personal.	Semanal

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	120

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

**PROMOTOR**

**Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDA ESPECIFICA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>FRECUENCIA DEL MONITOREO</b>
	7:00 a.m. a 4:00 p.m. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.</li> <li>• Suministrar a los trabajadores los equipos de protección auditiva y mantener vigilancia de uso.</li> </ul>		Monitoreo de ruido laboral y ambiental	4 meses o según la Resolución de Aprobación
Aumento de los niveles de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un horario de trabajo entre las 7:00 a.m. a 4:00 p.m.</li> <li>• Apagar el equipo de trabajo que no esté en uso.</li> <li>• Mantenimiento de los equipos.</li> </ul>	Etapa de construcción.	Inspección de los equipos.	Semanal
			Monitoreo de vibraciones	Trimestral
Generación de partículas de polvo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar vehículos en óptimas condiciones mecánicas.</li> <li>• Durante la época seca mantener un riego permanente en el área del polígono con aspersión de agua en caso de requerirse.</li> </ul>	Etapa de construcción.	Inspección de los equipos y Aspersión de agua en caso de requerirse.	Semanal
			Calidad de aire	Trimestral
<b>Componente Biótico: Fauna y Flora</b>				
Afectación de la fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el rescate de la fauna silvestre con un especialista y coordinar la liberación del mismo con el Ministerio de Ambiente.</li> </ul>	Etapa de construcción.	Inspección ocular en sitio diariamente. Realizar la correspondiente arborización de las áreas verdes.	Semanal
Eliminación de la cobertura vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar a la MIAMBIENTE el permiso correspondiente, antes de iniciar</li> </ul>	Etapa de construcción.	Inspección ocular en sitio diariamente.	Semanal

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

CATERGORÍA

**II**

1.ANGIE M. VARGAS V.  
2.MARLENIS M. DÍAZ  
3.ELIECER CASTILLO A.

**CONSULTORES AMBIENTALES**

N° de página

121

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

**PROMOTOR**

**Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDA ESPECIFICA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>FRECUENCIA DEL MONITOREO</b>
	la actividad de limpieza y desarraigue y realizar el pago en concepto de indemnización ecológica. <ul style="list-style-type: none"> <li>Arborizar las zonas desprovistas de vegetación que quedaron desnudas de la construcción, con árboles ornamentales (a seleccionar) de porte bajo a mediano y con hierba o grama, las aceras o maceteros dentro del proyecto.</li> </ul>			

**COMPONENTE SOCIOECONÓMICO:**

Accidentes laborables durante la construcción del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores serán provistos de equipo de protección personal obligatorio.</li> <li>Se contará con un botiquín de emergencias y se identificará el centro de salud más cercano y se colocará cartel con los números de contacto.</li> <li>Se colocará extintor en sitio clave debidamente lleno y vigente.</li> <li>Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir</li> </ul>	Construcción/ Operación.	Inspección ocular para verificar el uso de Equipo de Protección personal. Registro de entrega del equipo de protección personal.	Diario.
			Monitoreos ocupacionales	4 meses o según la Resolución de Aprobación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	122

**Medidas específicas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar impactos – construcción y operación:**

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA ESPECIFICA	ETAPA	MONITOREO	FRECUENCIA DEL MONITOREO
	accidentes laborables.			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar cerca perimetral al proyecto para aislar a personas ajenas al proyecto.</li> </ul>	Construcción/ Operación.	Instalación de la cerca perimetral. Inspección ocular del buen estado.	Inicio del proyecto. Diario
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar a los trabajadores en prevención de accidentes laborables.</li> </ul>	Construcción/ Operación.	Registros de asistencias a las capacitaciones.	Semanal
Incremento económico producto de la construcción del proyecto directo o indirectamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pago de impuesto en el Municipio.</li> </ul>	Etapa de construcción/ Operación	Registro de pago de impuesto y permisos municipales.	Anual
Emisiones de a la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de las especificaciones técnicas del fabricante – equipos de incineración</li> </ul>	Operación	Monitoreo de calidad de aire en la comunidad más cercana	De acuerdo con lo señalado en la Resolución de aprobación para el periodo de operación de la planta.
Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratación de mano de obra del área de influencia del proyecto.</li> </ul>	Etapa de construcción/ Operación	Registro de mano de obra.	Mensual
Disposición de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación del cumplimiento de las normativas del país e internacionales.</li> </ul>	Etapa de operación	Registro de kilogramos de residuos dispuestos.	Semanal

### 9.1.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	123

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>

El responsable del monitoreo y la frecuencia de éste es el contratista del proyecto y el promotor vigilara por el cumplimiento de cada una de las medidas específicas para evitar, compensar o controlar los impactos identificados, la cual se detalla en la **Tabla N°16.** durante las fases de construcción y operación, así como sea dispuesto en la resolución de aprobación de presente EsIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	124

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### 9.1.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.

A continuación, se presenta un programa detallado de los monitoreos ambientales basado en las medidas específicas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos identificados en las etapas de construcción y operación de la planta, detalla en la **Tabla N°16.**

**OBJETIVO:** Garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación y control de impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto “Planta de Tratamiento Térmico de Residuos”, asegurando la protección del medio ambiente y la salud de los trabajadores y la comunidad circundante.

**RESPONSABLES:** El monitoreo será responsabilidad del promotor del proyecto y a su vez los contratistas del promotor.

**METODOLOGÍA:** Utilización de inspecciones oculares, auditorias, registros fotográficos, equipos de medición certificados por MiAMIENTE, calibrados y análisis de laboratorio para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos.

La frecuencia de los monitoreos y sus respectivos parámetros serán evaluado: diario, semanal, quincenal, mensual, trimestral, cuatrimestral, semestral o anual.

#### PARÁMETROS SUGERIDOS:

- Calidad del aire
- Ruido Ambiental- Fuentes fijas.
- Fuentes móviles
- Monitoreo Ocupacional: Dosimetría de ruido y vibración.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	125

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>

## CONCLUSIÓN

Este programa de monitoreo ambiental está diseñado para asegurar que la planta de tratamiento térmico se construya y opere bajo estándares ambientales adecuados, minimizando los impactos negativos en el entorno natural y humano. Las frecuencias y metodologías de monitoreo propuestas permitirán una evaluación continua y la implementación oportuna de medidas correctivas en caso de desviaciones.

### 9.2 PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

**Objetivo:** Establecer un marco de acción para la identificación, prevención y resolución de posibles conflictos derivados de la implementación del proyecto, asegurando la transparencia, la comunicación efectiva y la participación de la comunidad.

#### 1. Identificación de Potenciales Conflictos

A pesar de que los resultados de las encuestas ciudadanas no han identificado conflictos potenciales, es fundamental reconocer que durante la ejecución del proyecto podrían surgir preocupaciones o malentendidos. Para anticiparse a estas situaciones, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- **Mapeo de actores clave:** Identificar a todos los grupos de interés y actores relevantes en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, tales como residentes, líderes comunitarios, representantes de organizaciones civiles y autoridades locales.
- **Evaluación continua de percepciones:** Realizar encuestas periódicas y entrevistas a los grupos de interés para identificar posibles cambios en las percepciones y preocupaciones relacionadas con el proyecto.

**2. Prevención de Conflictos:** Para minimizar el riesgo de conflictos, se implementarán las siguientes estrategias de prevención:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	126

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>

- **Transparencia en la información:** Se garantizará la disponibilidad de información clara y precisa sobre el proyecto en todo momento, a través de diversos canales de comunicación.
- **Capacitación y sensibilización:** Ofrecer talleres y sesiones informativas sobre los beneficios, objetivos y medidas de mitigación del proyecto, con el fin de educar a la comunidad y reducir la desinformación.

### 3. Mecanismos de Comunicación y Participación

Para fomentar una comunicación fluida y participativa, se adoptarán las siguientes medidas:

**Reuniones comunitarias periódicas:** Realizar reuniones regulares con los residentes y otros actores clave para presentar avances del proyecto, discutir preocupaciones y recopilar retroalimentación.

**Boletines informativos y materiales educativos:** Distribuir boletines informativos y materiales educativos en formato impreso y digital, que incluyan actualizaciones del proyecto, medidas de seguridad, y datos de contacto para consultas y reportes.

**Línea directa y punto de contacto:** Establecer una línea telefónica directa y un punto de contacto en las oficinas del proyecto para que los residentes puedan expresar sus preocupaciones o presentar quejas.

### 4. Resolución de Conflictos:

En caso de que surjan conflictos o disputas, se seguirán los siguientes pasos para su resolución:

**Recepción y registro de conflictos:** Todas las quejas y conflictos serán registrados formalmente en un sistema de gestión de conflictos para su seguimiento y resolución.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	127

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>

**Mediación y negociación:** Se llevarán a cabo sesiones de mediación con las partes involucradas para negociar soluciones mutuamente aceptables, contando con la facilitación de un mediador imparcial si es necesario.

**Implementación de soluciones y monitoreo:** Las soluciones acordadas se implementarán de manera oportuna y se monitoreará su efectividad para asegurar que el conflicto no resurja.

### 5. Monitoreo y Evaluación del Plan

**Revisión periódica del plan:** El plan de resolución de conflictos será revisado y actualizado regularmente en función de los resultados del monitoreo, las evaluaciones de impacto y las necesidades cambiantes de la comunidad y el proyecto.

**Informes de progreso:** Se elaborarán informes periódicos que resuman las actividades de resolución de conflictos, las acciones correctivas implementadas y los resultados obtenidos, los cuales serán compartidos con todos los interesados.

Este Plan de Resolución de Conflictos busca no solo prevenir y manejar conflictos potenciales de manera efectiva, sino también construir una relación sólida y de confianza con la comunidad, asegurando el éxito a largo plazo del proyecto y la aceptación de la población local.

Este enfoque proactivo en la comunicación tiene como propósito garantizar la transparencia del proyecto, asegurar la comprensión de sus objetivos e impactos, y facilitar la participación de la comunidad en la gestión del proyecto, promoviendo así un ambiente de colaboración y confianza mutua.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	128

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### 9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.

El plan de riesgos presenta las medidas específicas frente a los peligros asociados a las actividades, que pueden representar un riesgo, y generar la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales; así como riesgos ambientales.

#### Objetivo General:

- Establecer medidas preventivas que permitan anular o minimizar la probabilidad de ocurrencia de incidentes o accidentes durante el desarrollo de las fases de un proyecto.

#### Objetivos Específicos:

- Cumplir con requerimientos establecidos en el Plan de seguridad, higiene y salud ocupacional aprobado para el proyecto.
- Establecer los controles necesarios sobre los peligros identificados.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes o accidentes que representen riesgos de tipo ambiental.
- Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente.

#### Alcance:

El alcance comprende todas las actividades que forman parte del proyecto y que pueden representar riesgos a la salud y/o al ambiente. Entre las actividades que podemos señalar son las siguientes:

- Remoción de la capa vegetal, conformación del área, demarcación del terreno, construcción del sistema pluvial, agua potable, electricidad y comunicación, levantamiento de la galera, llegada de la planta de tratamiento, ensamblaje de la planta de tratamiento de residuos.

#### Prevención

Los aspectos en los cuales se basa la prevención del proyecto serán los siguientes: • La identificación de los peligros y los riesgos asociados.

- Establecimiento de medidas de prevención y gestión de riesgos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	129

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).
	PROMOTOR	

- Establecer políticas de cumplimiento de requisitos legales y el Plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.
- Difusión del Plan de Contingencia y el Plan de Seguridad, Higiene y salud ocupacional.
- Implementar Plan de sensibilización y capacitación referente a los riesgos y peligros asociados a las actividades.
- Contar con el personal idóneo para la implementación y supervisión del cumplimiento de los Planes de Contingencia y Seguridad, Higiene y salud ocupacional.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	130

## 9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

Previo al inicio de las actividades de la remoción vegetal se deberá implementar el Plan de Rescate y reubicación de fauna y flora, a fin de salvaguardar a las especies encontradas en el área de influencia directa del proyecto.

Para la reubicación de las especies se procederá con lo estipulado en el Plan de Rescate de Fauna descrito a continuación:

### INTRODUCCION

Un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna se puede definir como las acciones de manejo para aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial y que puedan quedar atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de influencia directa del Proyecto.

#### Objetivo general.

Definir las acciones de manejo necesarias para aquellas especies que requieran protección y manejo especial dentro del área de construcción del proyecto.

#### Objetivos específicos.

Rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, y aves, que pudieran ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes, durante y después de iniciar las diferentes etapas del proyecto.

Reubicar los ejemplares capturados en sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.

- Incorporar al Informe de seguimiento ambiental presentado al Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE), el avance del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna y flora.
- Inventario de la fauna y flora existente. Posibles sitios de reubicación Una vez rescatados los especímenes en el área del proyecto, serán transportados hacia las oficinas del Ministerio de Ambiente más cercanas para levantar el acta correspondiente de entrega y posteriormente

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	131

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).
	PROMOTOR	

realizar la liberación con personal del Ministerio de Ambiente al área protegida más cercana u otras áreas cercanas donde no haya riesgo de perturbación para los animales. En caso de animales heridos se hará el contacto con el Ministerio de Ambiente, para el traslado y atención.

Metodología y equipo para utilizar Actividades del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna.

**Previa a la construcción:** Entrega del Programa al Ministerio de Ambiente Aprobación del Programa.

**Construcción:** Supervisión del Plan de Rescate de Reubicación de Flora y Fauna.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	132

### 9.5 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PERSONAL DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y POBLACIÓN EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO).

El Plan de Educación Ambiental se realiza con la finalidad de minimizar los impactos ocasionados por la presencia de trabajadores en las áreas de desarrollo del proyecto.

**Objetivo:** Comunicar, capacitar y concienciar a los actores de la ejecución de las actividades del proyecto, para que coadyuven al cumplimiento de la Legislación ambiental vigente y las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. Los temas de formación que deberán incluirse en el presente Plan son las siguientes:

**Tabla 17. Temas para Educación Ambiental**

TEMA	DURACIÓN
Inducción de Ambiente y Seguridad	Primer ingreso Duración 2 horas
Legislación ambiental	Duración: 30 minutos
Estudio de Impacto Ambiental/ Plan de Manejo Ambiental	Todo personal 30 minutos
Medidas de Seguridad e higiene ocupacional	Todo personal 30 minutos
Contingencia de derrames de aceites e hidrocarburos	Todo personal 30 minutos
Calidad de aire	Todo personal 30 minutos

Para constancia de la implementación del Plan el promotor del proyecto y sus contratistas deberán contar con los registros de las capacitaciones dadas, con su nombre, fecha, nombre y firma de los participantes y evidencias fotográfica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	133

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>
PROMOTOR		

## 9.6 PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de contingencia es un plan preventivo, predictivo y reactivo. Se elabora tomando en cuenta el análisis de riesgos y las medidas que se deben implementar para controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas. El plan de contingencia propone una serie de procedimientos alternativos a la ejecución normal de las actividades diarias del proyecto durante la fase de construcción, cuando alguna de las actividades normales se ve perjudicada por una contingencia interna o externa a la obra. Uno de los fundamentos legales se enmarca en la Ley No. 41 del 1 de julio de 1998 donde se prohíben las descargas de elementos o compuestos que pueden causar daño al ambiente. Con base en las diferentes operaciones que conlleva el desarrollo del proyecto, se ha hecho un análisis de cuáles podrían ser los principales riesgos asociados, entre los que se destacan:

- Incendios, producto del manejo inadecuado de los desechos.
- Derrames de materiales peligrosos (combustibles o aceites), provenientes de la maquinaria pesada.
- Derrame de desechos líquidos.

**Objetivo:** Reducir la probabilidad de ocurrencia de daños a la propiedad o al ambiente, como consecuencia de un accidente durante la ejecución de los trabajos. Para lograr este objetivo, la promotora deberá incluir en sus operaciones elementos preventivos o correctivos tales como:

Inspecciones visuales periódica  
 Mantenimientos periódicas  
 capacitaciones al personas  
 señalizaciones en el lugar donde se prohíba fumar o encender algún tipo de fuego,  
 supervisión constante de los procedimientos y técnicas de manejo, supervisar que cada vehículo o maquinaria pesada que transite por la zona cuente con su kit de contención de derrames de sustancias peligrosas, kit de extinción de incendios, Uso del botiquín.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	134

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### 9.7 PLAN DE CIERRE

La recuperación ambiental del área intervenida se llevará a cabo cuando se dé el cese de actividades y/o abandono del proyecto en los lugares que no vayan a ser utilizados nuevamente.

El objetivo principal de la Recuperación Ambiental es la restauración de condiciones ambientales preexistentes al establecimiento de la actividad, de forma tal que las comunidades biológicas (flora, fauna), puedan restablecerse de forma natural. Para que la Recuperación Ambiental sea efectiva se deben realizar las siguientes actividades:

- Desinstalación y retiro de estructuras y maquinarias
- Implementación de Planes de reforestación y/o revegetación.
- Promover la regeneración natural.
- Ejecución de Remediaciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	135

## 9.8 PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Plan de Reducción de los efectos del Cambio Climático se enuncias las siguientes medidas para la mitigación y reducción en todas las fases del proyecto, con respecto a los impactos identificados:

### Ahorro de Energía Eléctrica

- Uso de equipos con tecnologías con sostenibilidad ambiental
- Uso de equipos eficientes, que economicen recursos eléctricos para su funcionamiento.
- Mantenimientos y revisiones periódicas al sistema eléctrico. Mantener apagados espacios que no están en uso.
- Utilizar luces LED y sensores para apagado automático de las luces.
- Evaluación de la instalación de paneles solares para el funcionamiento de la planta de tratamiento de residuos.

### Ahorro de Agua potable:

- Cerrar el paso de agua inmediatamente después de su uso.
- Capacitaciones al personal de ahorro de agua.
- Adecuar artefactos sanitarios de alta eficiencia, que permitan el uso racional del agua.
- Instalar sistema de cosecha de agua que permita almacenar el agua de la precipitación para ser utilizada en las instalaciones.

Disminución de emisiones al aire:

- Seguimiento al mantenimiento continuo y preventivo de equipos y maquinaria de la planta de residuos.
- Implementación del Programa de mantenimiento de la Planta de residuos.

### Gestión de Residuos:

- Reutilización de las cenizas de la planta de tratamiento de residuos como bloque.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	136

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### 9.8.1 PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

A continuación, se presenta un Plan de Adaptación al Cambio Climático para el proyecto de la Planta de Tratamiento Térmico de Residuos, siguiendo los parámetros establecidos por la resolución 0113-2024 y la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA)

#### i. Objetivos del Plan de Adaptación

##### Objetivo General:

Desarrollar e implementar medidas de adaptación que minimicen los riesgos asociados al cambio climático y garanticen la sostenibilidad y resiliencia del proyecto de la Planta de Tratamiento Térmico de Residuos en el largo plazo.

##### Objetivos Específicos:

- Identificar y evaluar las vulnerabilidades del proyecto frente a amenazas climáticas en el área de influencia.
- Formular medidas de adaptación viables y factibles para mitigar los impactos negativos del cambio climático.
- Establecer un plan de monitoreo para evaluar la eficacia de las medidas de adaptación e incorporar mejoras continuas.

#### ii. Formulación de Medidas de Adaptación

Basado en la tabla 6. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación que proporciona la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), la formulación de medidas de adaptación se presenta a continuación:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	137

Tabla 18. formulación de medidas de adaptación

Vulnerabilidad frente a amenazas climáticas	Medida de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar.
Aumento de la temperatura	Medida 1: Implementación de tecnología de enfriamiento eficiente	Se instalarán sistemas de refrigeración y ventilación eficientes para mantener condiciones óptimas y reducir el impacto del aumento de temperatura en el proceso de tratamiento térmico.
Aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos	Medida 2: Fortalecimiento de la infraestructura para resistir eventos extremos	Se reforzará la infraestructura del proyecto para resistir tormentas, inundaciones y vientos fuertes, utilizando materiales de alta durabilidad y técnicas de construcción resilientes.
Cambio en los patrones de precipitación	Medida 3: Gestión sostenible del agua	Implementación de sistemas de captación y reutilización de agua de lluvia, y medidas de conservación del agua en todas las operaciones del proyecto.

### iii. Plan de monitoreo

Tabla 19. Cronograma por Fase del Proyecto:

Fase	Tiempo Estimado	Equipo Responsable	Método de Reporte	Periodicidad de Revisión
Diseño e Implementación.	12 meses	Equipo de Ingeniería Climática.	Reportes trimestrales al comité de sostenibilidad.	Revisión semestral
Operación	Continuo	Operaciones y Mantenimiento	Reportes mensuales al gerente de planta	Revisión anual
Evaluación y Actualización	Cada 2 años	Auditoría Externa Ambiental	Informes de evaluación al comité directivo	Revisión bianual.

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>Tocumen</b> <small>AEROPUERTO INTERNACIONAL PANAMA</small>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).
	PROMOTOR	

**Periodicidad de Revisión y Actualización:**

El plan de adaptación se revisará cada dos años o tras eventos climáticos significativos. Esta revisión permitirá ajustar las medidas de adaptación según los cambios en las condiciones climáticas y la experiencia adquirida.

**Conclusión**

Este plan de adaptación se enfoca en asegurar que la Planta de Tratamiento Térmico de Residuos esté preparada para enfrentar los desafíos climáticos futuros, protegiendo tanto la infraestructura del proyecto como la salud y seguridad de las comunidades circundantes. Las medidas de adaptación son específicas y detalladas para garantizar su viabilidad y efectividad en la mitigación de los riesgos asociados al cambio climático.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	139

### 9.8.2 PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INCLUYENDO AQUELLAS MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARÁN PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI).

El Plan de Mitigación al Cambio Climático para el proyecto, primero se identificó las fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) durante la fase de construcción, y operación, luego propondremos medidas de mitigación específicas para cada una de estas fuentes. La matriz se desarrollará de acuerdo con la estructura solicitada Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), Tabla 7. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación.

Tabla 20. Matriz de Medidas de Mitigación de Emisiones de GEI

Categoría	Fuente de Emisión	Actividad	Medida de Mitigación	Descripción de la Medida de Mitigación a Implementar.
Alcance 1 (Emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros)	Uso de vehículos eficientes y planificación de rutas.	Optimizar el uso de maquinaria y vehículos a través de tecnologías híbridas o eléctricas, y planificar las rutas para minimizar el consumo de combustible.
Alcance 1 (Emisiones directas)	Fuentes fijas	Consumo de combustibles gaseosos (gas natural, GLP, etc.)	Uso de sistemas de calefacción y generación eléctrica eficientes.	Implementar sistemas de calefacción y generación eléctrica con alta eficiencia energética para reducir las emisiones directas.
Alcance 1 (Emisiones directas)	Vegetación eliminada	Remoción de vegetación (gramíneas) para construcción	Mantener un porcentaje de áreas verdes en el proyecto	Realizar actividades de engramado o jardinería en áreas no ocupadas por la construcción para compensar la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	140

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"



SECCIÓN:

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

PROMOTOR

Categoría	Fuente de Emisión	Actividad	Medida de Mitigación	Descripción de la Medida de Mitigación a Implementar.
				eliminación de vegetación y capturar CO <sub>2</sub> .
<b>Alcance 1 (Emisiones directas)</b>	Remoción de suelos	Movimientos de tierra y excavación	Manejo eficiente de los suelos y replantación.	Minimizar el área de remoción y promover la estabilización rápida del suelo para evitar la emisión de CO <sub>2</sub> y la pérdida de carbono orgánico.
<b>Alcance 1 (Emisiones directas)</b>	Emisiones fugitivas	Fugas de gases refrigerantes (HFC, PFC)	Uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global.	Sustituir refrigerantes HFC y PFC por alternativas como el CO <sub>2</sub> o el amoníaco para evitar emisiones fugitivas.
<b>Alcance 2 (Emisiones indirectas)</b>	Consumo de electricidad	Energía eléctrica para maquinaria y equipos	Implementación de energías renovables y eficiencia energética.	Utilizar energías renovables (como paneles solares) para alimentar maquinaria y equipos, y aplicar medidas de eficiencia energética para reducir el consumo eléctrico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	141

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>
PROMOTOR		

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### Alcance 1: Emisiones Directas

**Fuentes móviles (Combustibles líquidos):** Se recomienda la utilización de vehículos y maquinaria con motores más eficientes o híbridos que consumen menos combustible y emiten menos CO<sub>2</sub>. Además, la planificación eficiente de las rutas reducirá los tiempos de operación, disminuyendo así el consumo de combustibles.

**Fuentes fijas (Combustibles gaseosos):** Los sistemas de calefacción y generación eléctrica deben ser de alta eficiencia para reducir el consumo de combustibles como el gas natural o el GLP, lo que ayudará a disminuir las emisiones directas de GEI.

**Vegetación eliminada:** Durante la remoción de vegetación, la compensación se realizará mediante la engramado y jardines en áreas equivalentes fuera de la zona de construcción.

**Remoción de suelos:** Al mover o excavar tierra, se minimizará la remoción para evitar la liberación de CO<sub>2</sub> almacenado en la materia orgánica del suelo. Posteriormente, se realizarán acciones de revegetación en las áreas afectadas para restaurar su capacidad de captura de carbono.

**Emisiones fugitivas (HFC, PFC):** Se implementarán alternativas a los gases refrigerantes de alto GWP, utilizando refrigerantes naturales con bajo impacto climático, como el CO<sub>2</sub> o el amoníaco, que no contribuyen de manera significativa al calentamiento global.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	142

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

### **Alcance 2: Emisiones Indirectas**

**Consumo de electricidad (energía eléctrica):** Para reducir las emisiones indirectas, se priorizará el uso de energías renovables, como la instalación de paneles solares en el sitio de construcción. Además, se promoverá la adquisición de equipos eléctricos que cumplan con estándares de alta eficiencia energética, reduciendo así el consumo eléctrico y las emisiones asociadas.

### **Plan de Monitoreo y Evaluación**

**Frecuencia de Monitoreo:** Se establecerá un monitoreo continuo de las emisiones de GEI durante la fase de construcción, con informes mensuales para evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

**Responsabilidad:** Un equipo especializado en gestión ambiental será el encargado de la supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, asegurando que se cumplan los objetivos establecidos.

**Revisión y Ajuste:** Se realizarán revisiones trimestrales para ajustar las medidas según las condiciones climáticas y el progreso del proyecto, permitiendo la adaptación a posibles cambios en las emisiones o en la tecnología disponible.

### **Conclusión**

El plan de mitigación propuesto busca reducir las emisiones de GEI durante la fase de construcción de la Planta de Tratamiento Térmico de Residuos mediante la implementación de medidas específicas y viables. Estas medidas contribuirán significativamente a minimizar el impacto climático del proyecto, asegurando un desarrollo sostenible y alineado con los compromisos internacionales de reducción de emisiones.

Es esencial seguir monitoreando y ajustando este plan conforme avance el proyecto, para asegurar que las medidas se mantengan efectivas y pertinentes ante cualquier cambio en las condiciones de operación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	143

## 9.9 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

**Tabla 21.** Costos de la Gestión Ambiental.

ÍTEMS DE LOS COSTOS	COSTO TOTAL
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Seguimiento al Estudio de Impacto Ambiental	B/. 15,000.00
Permisos ambientales	B/. 3,000.00
Compra de materiales e Instalaciones de Medidas de control de erosión y sedimentación.	B/. 500.00
Compra de Equipo de Protección Personal	B/. 14,000.00
Capacitaciones a los trabajadores en temas ambientales y Seguridad industrial.	B/. 500.00
Alquileres de letrinas portátiles	B/. 1,000.00
Compra de cestos de basura y bolsas.	B/. 300.00
Pago por servicio de recolección de los desechos.	B/. 1,000.00
Informes de Seguimiento Ambiental.	B/. 3,000.00
Plan de Participación Ciudadana	B/. 15,000.00
Plan de Reducción de los efectos del Cambio Climático	B/. 20,000.00
Planes de Prevención de Riesgos y Plan de contingencias	B/. 5,000.00
Monitoreo Ambiental la etapa de construcción.	B/. 15,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>B/. 93,300.00</b>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	144

## 10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.

El método de ajuste económico para impactos y externalidades sociales y ambientales de la Planta de Tratamiento Térmico se basa en evaluar si el proyecto es económicamente eficiente desde una perspectiva social y ambiental.

De la siguiente manera:

1. **Eficiencia Económica y Rentabilidad Social:** Se busca asegurar que el proyecto use los recursos naturales de la manera más eficiente posible, lo cual se mide usando indicadores de rentabilidad social como el Valor Presente Neto Económico (VPNE) y la Relación Beneficio Costo (RBC). Estos indicadores nos dicen si los beneficios del proyecto superan a sus costos.
2. **Análisis Costo Beneficio (ACB):** Es una herramienta que compara los costos y beneficios de un proyecto. Se convierte todo en términos monetarios (dinero) para ver si, al final, los beneficios (lo que se gana) superan a los costos (lo que se gasta). Este análisis nos da un "flujo neto económico," que es básicamente una suma de beneficios menos costos a lo largo del tiempo.
3. **Cálculo de Indicadores:** Para determinar si el proyecto es rentable socialmente, se ajustan los beneficios y costos a valor presente usando una tasa de descuento social (que refleja la importancia del dinero a través del tiempo). Esto nos da el Valor Presente Neto (VPN), que es un número que indica si el proyecto es rentable (VPN positivo) o no (VPN negativo).
4. **Duración del Análisis:** Para este proyecto, se realiza el análisis económico considerando un periodo de un año de construcción, durante el cual se evalúan tanto los impactos ambientales y sociales como los beneficios económicos generados.

En resumen, este método es una forma de asegurarse de que el proyecto no solo es rentable financieramente, sino también socialmente, considerando tanto los beneficios como los costos para la sociedad y el medio ambiente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	145

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

## 10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO METODOLOGÍAS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

Para generar la valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales) y calcular los indicadores económicos como el Valor Presente Neto Económico (VPNE), la Relación Beneficio Costo (RBC), y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), se realizó los siguientes pasos:

### 1. IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS Y COSTOS:

**Beneficios:** Beneficios por medidas de salud pública.

Beneficios por impactos sociales positivos (generación de empleos permanentes).

**Costos:** Costos de inversión.

Costos de operación.

Costos de mantenimiento.

### 2. PROYECCIÓN PARA 10 AÑOS:

Se deben calcular tanto los beneficios como los costos para un horizonte temporal de 10 años.

Usar una tasa de descuento social para calcular el VPNE.

La RBC se obtiene dividiendo el valor presente de los beneficios por el valor presente de los costos.

La TIRE es la tasa de descuento en la cual el VPNE es igual a cero.

### 3. FÓRMULAS:

a.  $VPNE = \sum (Beneficios - Costos) / (1 + r)^t$ , donde:

i.  $r$  = tasa de descuento social.

ii.  $t$  = año del flujo.

b.  $RBC = Valor\ Presente\ de\ los\ Beneficios / Valor\ Presente\ de\ los\ Costos.$

c. **TIRE** se calcula cuando el VPNE es igual a 0.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	146

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS  
EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE  
PROYECTO.**

Año	Beneficios por impactos ambientales positivos (USD)	Beneficios por manejo integral de desechos sólidos (USD)	Costos de inversión (USD)	Costos de operación (USD)	Costos de mantenimiento (USD)	Costos por impactos ambientales negativos (USD)	Beneficios Totales (USD)	Costos Totales (USD)	Flujo Neto (USD)	Flujo Descontado (USD)
1	150,000	100,000	500,000	70,000	20,000	50,000	250,000	640,000	-390,000	-366,667
2	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	139,204
3	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	129,085
4	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	119,522
5	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	110,484
6	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	101,941
7	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	93,867
8	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	86,238
9	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	79,032
10	150,000	100,000	0	70,000	20,000	10,000	250,000	100,000	150,000	72,227
Total	1,500,000	1,000,000	500,000	700,000	200,000	140,000	2,500,000	1,540,000	960,000	764,915

**Tabla 22. Valoración ambiental Monetaria para el proyecto en 10 Años**

Cálculo de Indicadores

VPNE: 764,915 USD (Flujo neto descontado total)

RBC:  $2.5 / 1.54 = 1.62$

TIRE: 14%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

**INTERPRETACIÓN:**

VPNE Positivo: El Valor Presente Neto Económico es positivo, lo que indica que el proyecto es **AMBIENTALMENTE RENTABLE**.

RBC: La Relación Beneficio Costo es mayor que 1 (1.62), lo que significa que los beneficios ambientales superan los costos.

TIRE: La Tasa Interna de Retorno Económica es del 14%, superior a la tasa de descuento social (supongamos 8%), lo que hace que el proyecto sea atractivo desde una perspectiva ambiental.

**Conclusión:** Con estos ajustes, el proyecto de la planta de tratamiento térmico se muestra como una opción viable y rentable desde el punto de vista ambiental. Esto indica que el proyecto puede ser aceptado ambientalmente, cumpliendo con los criterios de sostenibilidad y rentabilidad social esperados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	148

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

## 10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

Para generar la valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales) y calcular los indicadores económicos como el Valor Presente Neto Económico (VPNE), la Relación Beneficio Costo (RBC), y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), se realizó los siguientes pasos:

- **IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS Y COSTOS:**

**Beneficios:** Beneficios por medidas de salud pública.

Beneficios por impactos sociales positivos (generación de empleos permanentes).

**Costos:** Costos de inversión.

Costos de operación.

Costos de mantenimiento.

- **PROYECCIÓN PARA 10 AÑOS:**

Se deben calcular tanto los beneficios como los costos para un horizonte temporal de 10 años.

Usar una tasa de descuento social para calcular el VPNE.

La RBC se obtiene dividiendo el valor presente de los beneficios por el valor presente de los costos.

La TIRE es la tasa de descuento en la cual el VPNE es igual a cero.

- **FÓRMULAS:**

- **VPNE** =  $\sum (\text{Beneficios} - \text{Costos}) / (1 + r)^t$ , donde:

- $r$  = tasa de descuento social.

- $t$  = año del flujo.

- **RBC** = Valor Presente de los Beneficios / Valor Presente de los Costos.

- **TIRE** se calcula cuando el VPNE es igual a 0

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	149

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.

Tabla 23. Valoración social Monetaria para el proyecto en 10 Años

Año	Beneficios por medidas de salud pública (USD)	Beneficios por impactos sociales (USD)	Costos de inversión (USD)	Costos de operación (USD)	Costos de mantenimiento (USD)	Beneficios Totales (USD)	Costos Totales (USD)	Flujo Neto (USD)	Flujo Descontado (USD)
1	200,000	100,000	500,000	80,000	15,000	300,000	595,000	-295,000	-276,852
2	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	191,126
3	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	174,972
4	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	160,145
5	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	146,593
6	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	134,267
7	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	123,123
8	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	113,119
9	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	104,219
10	200,000	100,000	0	80,000	15,000	300,000	95,000	205,000	96,392
<b>Total</b>	<b>2,000,000</b>	<b>1,000,000</b>	<b>500,000</b>	<b>800,000</b>	<b>150,000</b>	<b>3,000,000</b>	<b>1,450,000</b>	<b>1,550,000</b>	<b>1,067,204</b>

Cálculo de Indicadores

- VPNE: 1,067,204 USD (Flujo neto descontado total)
- RBC:  $3.0 / 1.45 = 2.07$
- TIRE: 18%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	

PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

### INTERPRETACIÓN

VPNE Positivo: VPNE es positivo, lo que indica que el proyecto es rentable socialmente.

RBC: La RBC es mayor que 1, lo que significa que los beneficios superan los costos.

TIRE: La TIRE es 18%, superior a la tasa de descuento social (por ejemplo, 8%), lo que hace que el proyecto sea atractivo.

**Conclusión:** Con los ajustes realizados en los beneficios y costos, el proyecto se convierte en **SOCIALMENTE RENTABLE** y cumple con los criterios necesarios para ser aceptado desde un punto de vista económico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	151

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

### 10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

#### FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

Componentes para incluir:

- Costos Financieros Directos: Inversión inicial, costos operativos, costos de mantenimiento.
- Beneficios Financieros Directos: Ingresos generados por la operación de la planta (por ejemplo, ventas de energía o tratamiento de residuos).
- Costos Sociales Directos: Impactos en la salud pública, generación de empleo.
- Beneficios Sociales Directos: Mejora en la salud pública, creación de empleos permanentes.
- Costos Ambientales Directos: Emisiones, manejo de residuos, posibles impactos ambientales negativos.
- Beneficios Ambientales Directos: Cumplimiento normativo, manejo adecuado de residuos, mitigación de riesgos ambientales.

A continuación, se presenta una tabla que incorpora los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales a lo largo de las fases del proyecto:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	152

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

**Tabla 24. Análisis integral costos y beneficios financieros, sociales y ambientales**

Fase del Proyecto	Año	Costos Financieros (USD)	Beneficios Financieros (USD)	Costos Sociales (USD)	Beneficios Sociales (USD)	Costos Ambientales (USD)	Beneficios Ambientales (USD)	Total, Costos (USD)	Total, Beneficios (USD)	Flujo Neto (USD)	Flujo Descontado (USD)
Planificación	1	50,000	0	10,000	0	5,000	0	65,000	0	-65,000	-60,185
Construcción	2	500,000	0	70,000	50,000	70,000	150,000	640,000	200,000	-440,000	-407,407
Operación	3-12	70,000/año	150,000/año	20,000/año	100,000/año	10,000/año	250,000/año	100,000/año	500,000/año	400,000/año	3,000,000
Total (10 años)		1,100,000	1,500,000	270,000	1,000,000	180,000	2,500,000	1,550,000	4,000,000	2,450,000	2,532,408

### INDICADORES DE RENTABILIDAD

VPNE (Valor Presente Neto Económico): 2,532,408 USD

RBC (Relación Beneficio Costo):  $4.0 / 1.55 = 2.58$

TIRE (Tasa Interna de Retorno Económica): 16%

#### Interpretación del Análisis Integral:

**Flujo Neto Positivo:** El flujo neto total y su valor descontado indican que el proyecto es rentable y sostenible desde una perspectiva integral (**financiera, social y ambiental**).

VPNE y TIRE Favorables: Con un Valor Presente Neto Económico positivo y una Tasa Interna de Retorno superior a la tasa de descuento social, el proyecto se presenta como una inversión atractiva y viable en todos los aspectos.

RBC Superior a 1: La Relación Beneficio Costo de 2.58 demuestra que los beneficios superan significativamente a los costos, lo que justifica la implementación del proyecto tanto en términos económicos como en sostenibilidad ambiental y social.

### CONCLUSIÓN:

El análisis integral de la planta de tratamiento térmico de residuos confirma que el proyecto no solo es financieramente rentable, sino también beneficioso desde una perspectiva social y ambiental. Este resultado sugiere que la implementación del proyecto contribuirá

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	153

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	<b>10. AJUSTE ECONOMICO POR IMPACTOS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTO.</b>

positivamente al desarrollo sostenible, cumpliendo con las expectativas de rentabilidad y aceptación por parte de la sociedad y

#### **10.4 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE VIABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

**No aplica:** Para la caracterización de este EsIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	154



PROMOTOR

SECCIÓN:

11.LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

**11.LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.**

**11.1 LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA, FIRMAS ORIGINALES Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA.**

NOMBRE DEL PROFESIONAL	NÚMERO DE CÉDULA	Nº DE REGISTRO DE CONSULTOR.	COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA	FIRMAS
Ing. Angie M. Vargas <b>Ing. Ambiental.</b>	8-750-1900	DEIA-IRC-061-2020/ Act.2023	Coordinación y desarrollo de la elaboración del EsIA. <b>Capítulo 4:</b> Descripción del proyecto, obra o actividad. <b>Capítulo 5:</b> Descripción del ambiente físico.	 
Ing. Marlenis Margelis Díaz Chavarría. <b>Ing. Manejo de Cuenca y Ambients.</b>	4-768-1284	DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023	Desarrollo del EsIA. <b>Capítulo 8:</b> Identificación, valorización de riesgo e impactos ambientales, socioeconómicos, y caracterización del estudio de impacto ambiental. <b>Capítulo 9:</b> Plan de Manejo Ambiental.	 
Ing. Eliecer Castillo Amador. <b>Ing. Manejo de Cuenca y Ambients.</b>	1-730-839 	DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023  DEIA-IRC-039-19/ACT. 2022	Desarrollo del EsIA : <b>Capítulo 10:</b> Ajuste económico por impactos externalidades sociales y ambientales de proyecto.	 

yo, LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

**CERTIFICO**

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá, 15 AGO. 2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATEGORÍA	1. ANGIE M. VARGAS V. 2. MARLENIS M. DÍAZ 3. ELIECER CASTILLO A.	Nº de página
	II	TESTIGO <b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	155 157

LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR  
Notario Público Décimo Tercero



PROMOTOR

SECCIÓN:

11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

11.2. LISTA DE NOMBRES, NÚMERO DE CÉDULA Y FIRMAS ORIGINALES DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INCLUIR COPIA SIMPLE DE CÉDULA.

NOMBRE	Nº CÉDULA	IDONEIDAD O REGISTRO	RESPONSABILIDADES	FIRMA
Álvaro Díaz Arqueólogo BRIZUELA 	PE-6-170	04-09- DNPB (dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura de Panamá).	Desarrollo de la Sección 7.3 prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del ministerio de cultura.	

Yo, Licda. SUMAYA JUDITH CEDEÑO Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con cédula Nº 8-521-1658  
**CERTIFICO**

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá, 19 AGO 2024

JC TESTIGO      JC TESTIGO

[Signature]  
 Licda. SUMAYA JUDITH CEDEÑO  
 Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste

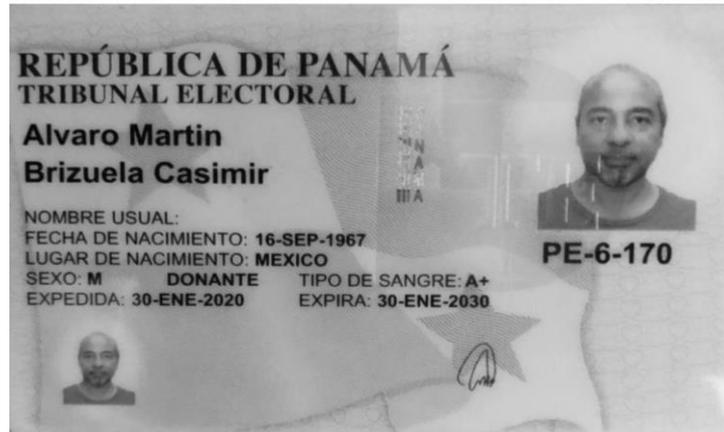


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1. ANGIE M. VARGAS V. 2. MARLENIS M. DÍAZ 3. ELIECER CASTILLO A.	156 152 
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

	SECCIÓN:	11.LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.
PROMOTOR		

COPIA SIMPLE DE CÉDULA DEL LICENCIADO ÁLVARO BRIZUELA - ARQUEÓLOGO.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	157

## 12.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego del análisis y las valoraciones realizadas a los distintos componentes ambientales, sociales se puede concluir que este proyecto “**PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS**” es ambientalmente viable, siempre y cuando el promotor del proyecto cumpla con la Legislación aplicable, el Plan de Manejo Ambiental establecido en el Estudio del Impacto Ambiental presentado y las medidas que contenga la resolución de aprobación emitida por el Ministerio de Ambiente.

### Conclusiones:

- El tratamiento térmico de residuos mediante incineración, propuesto en este EsIA, incorpora criterios y estándares de gestión de calidad, posicionándose como una de las alternativas más eficientes y respetuosas con el medio ambiente para la gestión de residuos.
- El proyecto no requiere la reubicación o desplazamiento de las comunidades aledañas.
- La ejecución de las obras no alterará sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico o pertenecientes al patrimonio cultural.
- El ruido actual en el área donde se ubicará la planta proviene principalmente del paso de aviones, automóviles y camiones asociados al aeropuerto.

### Recomendaciones:

- Implementar todas las medidas de prevención y/o mitigaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del EsIA
- Colocar la adecuada señalización y letreros de manera temporal, durante la ejecución del proyecto, para evitar la entrada de personal ajeno al proyecto reduciendo los riesgos de posibles accidentes en el área.
- Incinerar en la planta los residuos sólidos de las áreas circundantes para mejorar la estética y el aspecto visual de la zona.
- Implementar el procedimiento de manejo de residuos del Aeropuerto Internacional Tocumen.
- Comunicar cualquier cambio o modificación significativa que se realice al proyecto, a MiANIENTE.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	158

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
 <b>PROMOTOR</b>	<b>SECCIÓN:</b>	<b>13.BIBLIOGRAFÍA</b>

## 13.BIBLIOGRAFÍA

- MiAMBIENTE, 2024 “Decreto Ejecutivo 02 del 27 de Marzo de 2024” que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 01 del 01 de Marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ANAM. 1998. “Ley No.41 del 1 de julio de 1998, por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)”.
- ANATI, 2009. Descarga de PDF, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Panamá. (En línea) Consultar en: <https://sigigntg.anati.gob.pa/portal/apps/webappviewer/index.html?id=96c46429e3c349b9b4a987096e1e1a5c>
- ANAN, 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá (primera versión), consulta en línea: <https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales>
- AEFÉ, 2016. Arboles de Panamá, Panamá, Pag. 01 – 30.
- INEC, 2019. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Consulta en línea: <https://inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=LP2010>
- MIAMBIENTE, 2021. SINIA (sistema Nacional de Información Ambiental) Consulta en línea: <https://www.sinia.gob.pa/index.php/cuencas-hidrograficas/cuencas-hidrograficas-panel>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	159

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>14.ANEXOS</b>
<b>PROMOTOR</b>		

## 14.ANEXOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	160

## 14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR

Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental.

Panamá, 14 de Agosto de 2024

EXCELENTÍSIMO MINISTRO  
JUAN CARLOS NAVARRO  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
ALBROOK, PANAMÁ  
E. S. D.

**Respetado señor Ministro:**

Quien suscribe, **CARLOS FRANCISCO TARRAGÓ DE LEÓN** varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal N° 8-731-1576, en mi condición de representante legal de la sociedad civil **CASTILLO, DE LEÓN & ASOCIADOS**, inscrita en la sección de personas comunes del Registro Público a la Ficha: C-18544, Documento: 361850. Debidamente autorizado por **JOSE ANTONIO RUIZ BLANCO**, varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal N° 8-737-21, apoderado de la sociedad anónima **AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A** registrada bajo folio mercantil N° 432290 desde el 15 de abril de 2003, promotora del proyecto "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS" a desarrollarse en el corregimiento de Tocumen, distrito de Panamá, provincia de Panamá, en una superficie de 2 500 m<sup>2</sup> dentro la finca N° 243011 (F), con código de ubicación 8718. Propiedad del Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A.

Hago entrega formal para evaluación el presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Destacando que el proyecto citado, está incluido en la lista taxativa de tipos de proyecto que necesitan Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo Decreto Ejecutivo 02 del 27 de Marzo de 2024 que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 01 del 01 de Marzo de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. El mencionado documento cuenta con un total de 303 hojas y ha sido elaborado bajo la responsabilidad de los siguientes consultores ambientales:

A) Consultor: Ing. Angie Marth Vargas	B) Consultor: Ing. Marlenis Margelis Díaz	C) Consultor: Ing. Eliceer Castillo Amador
N° de registro: DEIA-IRC-061-2020/ Act.2023	N° de registro: DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023	N° de registro: DEIA-IRC-072-2019 / Act. 2023
N° De teléfono: +507 6675-1483	N° De teléfono: +507 6431-3283	N° De teléfono: +507 6910-7110
Correo electrónico: angie.vargas.gambiental@gmail.com	Correo electrónico: margelisdiaz1992@gmail.com	Correo electrónico: eliecer_0493@hotmail.com

**Documentos originales en un sobre:**

- Un (1) original del Estudio de Impacto Ambiental categoría II.
- Dos (2) copias digital del contenido del Estudio de Impacto Ambiental categoría II en formato PDF.
- Certificado de propiedad donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, vigente.
- Certificado de sociedad de Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A vigente.
- Copia de la escritura N°12,543 de 10 de julio de 2024 de la Sociedad Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A.
- Copia de cédula autenticada del apoderado de la empresa promotora.
- Poder de representación por parte del promotor del proyecto a Carlos Francisco Tarragó De León.
- Copia de cédula autenticada de Carlos Francisco Tarragó De León.
- Certificado de sociedad de CASTILLO, DE LEÓN & ASOCIADOS, vigente.
- Recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.
- Recibo de Paz y salvo vigente, emitido por el Ministerio de Ambiente
- Monitoreos ambientales originales.
- Encuestas originales.
- Certificación de Uso de suelo por el Municipio- Dirección de Planificación Territorial

Sin otro en particular nos subscribimos de Ud.

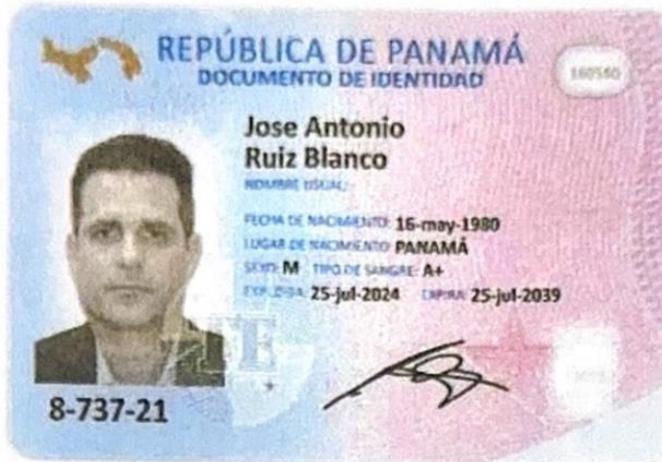
CARLOS FRANCISCO TARRAGÓ DE LEÓN  
C.I.P. N° 8-731-1576  
REPRESENTANTE LEGAL  
CASTILLO, DE LEÓN & ASOCIADOS

Página 1 de 1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
		II	CONSULTORES AMBIENTALES

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"		
 <b>PROMOTOR</b>	SECCIÓN:	14.ANEXOS

Copia de cédula del promotor del promotor del proyecto: José Antonio Ruiz lanco.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	162

**14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR EVALUACIÓN EsIA CAT. II - EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**

Copia de paz y salvo - Emitidos por el Ministerio de Ambiente.

Sistema Nacional de Ingreso

2:20 p.m.

República de Panamá  
**Ministerio de Ambiente**  
 Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**  
 N° 242738

Fecha de Emisión: 

16	08	2024
----	----	------

 (día / mes / año)

Fecha de Validez: 

15	09	2024
----	----	------

 (día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S. A.**

Representante Legal:  
**JOSE ANTONIO RUIZ BLANCO**

Inscrita

Tom o	Folio	Asiento	Rollo
			456104
Ficha	Imagen	Documento	Finca
432290	1		

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado Jefe de la Sección de Tesorería.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	163

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"



SECCIÓN:

14.ANEXOS

PROMOTOR

1. Copia de recibo de pago por evaluación EsIA CAT. II - Emitidos por el Ministerio de Ambiente.

16/8/24, 2:20 p.m. Sistema Nacional de Ingreso

**Ministerio de Ambiente**  
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75  
**Dirección de Administración y Finanzas**  
**Recibo de Cobro**

**No.**  
**76531-1**

**Información General**

**Hemos Recibido De** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN S.A. \* / 456104-1-432290 DV-86 **Fecha del Recibo** 2024-8-16

**Administración Regional** Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Metro **Guía / P. Aprob.**

**Agencia / Parque** Ventanilla Tesorería **Tipo de Cliente** Contado

**Efectivo / Cheque** **No. de Cheque**

Slip de deposito No. B/. 3.00

Slip de deposito No. B/. 1,250.00

**La Suma De** MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100 **B/. 1,253.00**

**Detalle de las Actividades**

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.2	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría II	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
<b>Monto Total</b>				<b>B/. 1,253.00</b>	

**Observaciones**

CANCELA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT.I Y PAZ Y SALVO SLIP60143196-60143197

Día	Mes	Año	Hora
16	08	2024	02:19:56 PM

**Firma**

*[Firma manuscrita]*

**Nombre del Cajero** Edma Tuñón

REPÚBLICA DE PANAMA  
— GOBIERNO NACIONAL —

**PAGADO**

MINISTERIO DE AMBIENTE

Sello

IMP 2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

CATERGORÍA

II

1.ANGIE M. VARGAS V.  
2.MARLENIS M. DÍAZ  
3.ELIECER CASTILLO A.

CONSULTORES AMBIENTALES

N° de página

164

14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA.

**Registro Público de Panamá**

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS PEDRESCHI PIMENTEL  
 FECHA: 2024.07.15 16:54:05 -05:00  
 MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
 LOCALIZACIÓN: PANAMA, PANAMA

*Umberto Elias Pedreschi Pimentel*

**CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA**  
 CON VISTA A LA SOLICITUD  
 283362/2024 (0) DE FECHA 07/15/2024  
 QUE LA PERSONA JURÍDICA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.  
 TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA  
 SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 432290 (S) DESDE EL MARTES, 15 DE ABRIL DE 2003  
 - QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: JORGE ALMENGOR  
 DIRECTOR / SECRETARIO: IVAN ESKILDSEN ALFARO  
 DIRECTOR / TESORERO: RAFAEL SABONGE VILAR  
 DIRECTOR / PRESIDENTE: FEDERICO ALFARO BOYD  
 DIRECTOR: ELIDA VARGAS / EN REPRESENTACION DE LOS TRABAJADORES AEROPORTUARIOS  
 DIRECTOR: VIDALIA NELA FERNANDEZ DE CASADO / REPRESENTACION DE LAS LINEAS AEREAS  
 DIRECTOR: SILVANA GOMEZ / EN REPRESENTACION DE LOS CONCESIONARIOS DE AEROPUERTOS, POR EL RESTO DEL PERIODO CORRESPONDIENTE A MARUQUEL RUIZ  
 AGENTE RESIDENTE: EDGAR ALEXIS IGLESIAS

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
 EL PRESIDENTE

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR  
 EL CAPITAL SOCIAL AUTORIZADO SERA DE UN MILLON DE ACCIONES CON VALOR NOMINAL DE VEINTE BALBOAS (B/.20.00) CADA UNA. EL DERECHO DE VOTACION CORRESPONDERA EXCLUSIVAMENTE AL TENEDOR DE TALES ACCIONES, A RAZON DE UN VOTO POR CADA ACCION ASI TENIDA. LAS ACCIONES SERAN NOMINATIVAS Y CIEN POR CIENTO (100%) DE PROPIEDAD DEL ESTADO. TODA EMISION DE NUEVAS ACCIONES ADEMAS DE SUJETARSE A LA LEY DE SOCIEDADES ANONIMAS, A LA LEY 23 DE 2003, A ESTE PACTO SOCIAL Y A LOS ESTATUTOS, SERAN PROPIEDAD DEL ESTADO Y DEBERA REUNIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS. LA CANTIDAD DE ACCIONES QUE SERAN EMITIDAS Y LA FORMA DE PAGO DE LAS MISMAS SERA DETERMINADA POR LA JUNTA DIRECTIVA, DE CONFORMIDAD CON LOS DERECHOS, PRIVILEGIOS,.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
 - QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ  
 - DETALLE DEL PODER:  
 SE OTORGA PODER A FAVOR DE JOSÉ ANTONIO RUÍZ BLANCO MEDIANTE ESCRITURA PÚBLICA 12543 DEL 10 DE JULIO DE 2024 DE LA NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ. SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL AMPLIO Y SUFICIENTE

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 15 DE JULIO DE 2024 LAS 4:52 P. M..**  
 NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404703463

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 5F9916A0-75E5-4404-A74D-D7A0D015C966  
 Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
 Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	165

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"



SECCIÓN:

14.ANEXOS

PROMOTOR

**14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO. CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO.**



**Registro Público de Panamá**

FIRMADO POR: VANESSA IVON IGLESIAS BEDOYA  
 FECHA: 2024.03.07 13:42:41 -05:00  
 MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
 LOCALIZACIÓN: PANAMA, PANAMA



**CERTIFICADO DE PROPIEDAD**

**DATOS DE LA SOLICITUD**

ENTRADA 93278/2024 (O) DE FECHA 06/03/2024

**DATOS DEL INMUEBLE**

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718, FOLIO REAL N° 243011 (F) UBICADO EN CORREGIMIENTO TOCUMEN, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ.  
 CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 386 ha 1420 m² 91 dm² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 386 ha 1420 m² 91 dm².  
 NÚMERO DE PLANO: 80819-98967  
 CON UN VALOR DE B/.102,019,827.30.

**TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)**

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD  
 FECHA DE ADQUISICIÓN: 21 DE ENERO DEL 2005.

**GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES**

NO CONSTAN GRAVAMENES INSCRITOS VIGENTES A LA FECHA.

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN VIGENTES**

NO CONSTAN ENTRADAS EN PROCESO.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA JUEVES, 7 DE MARZO DE 2024 1:39 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404498632



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: C12808A4-4A48-47F7-B6FE-7B240E296B7E  
 Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
 Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	166

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.4.1 EN CASO DE QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPIETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O AUTORIZACIONES DE USO DE FINCA, COPIA DE CÉDULA DEL PROPIETARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

**No aplica:** El promotor (Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A) del proyecto es el propietario de la finca donde se desarrollará la Planta de Tratamiento Térmico tal y como lo indica el Certificado de Propiedad presentado en el anexo 14.4 de este documento.

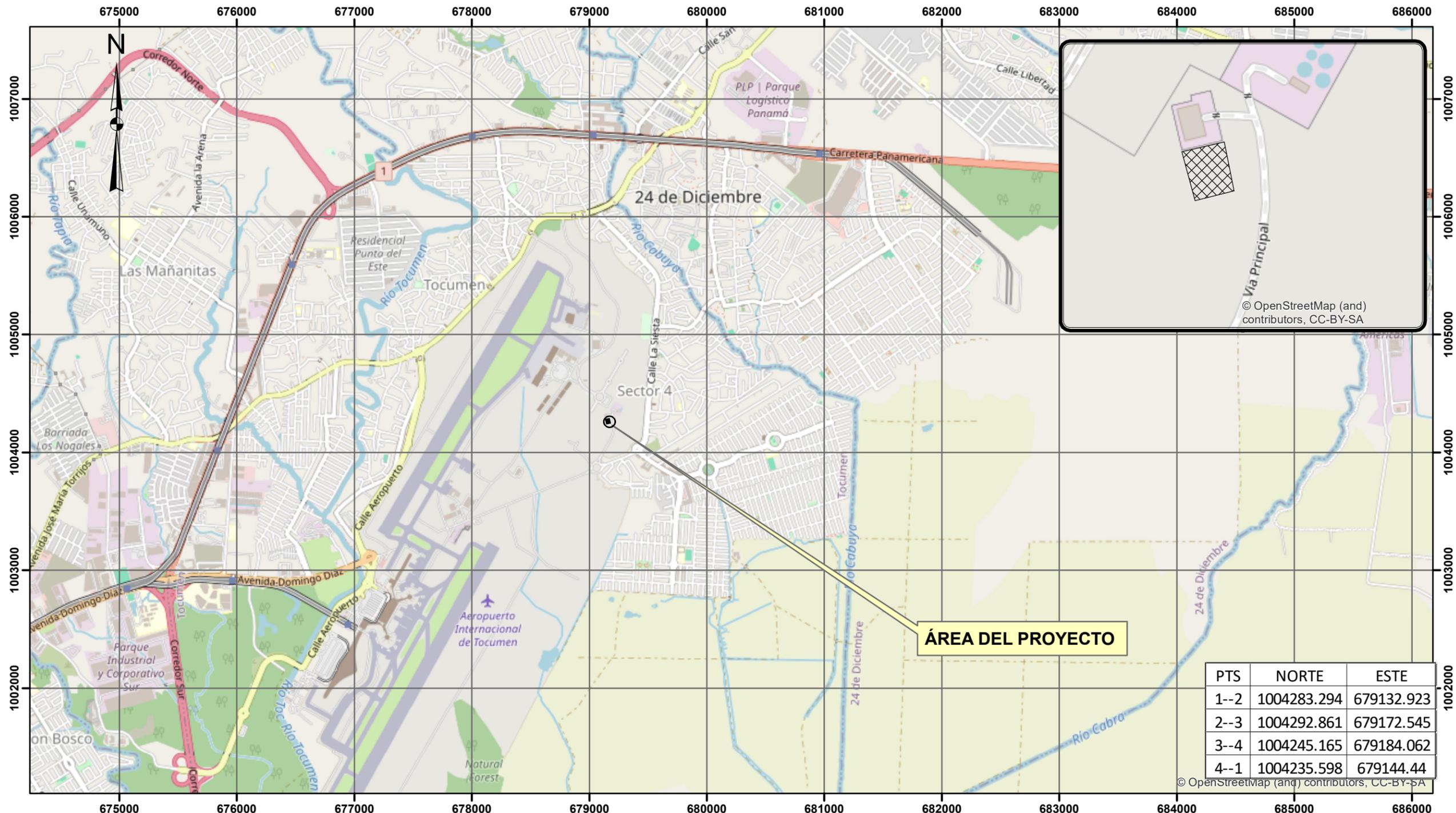
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	167

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.5 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	168



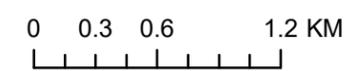
PTS	NORTE	ESTE
1--2	1004283.294	679132.923
2--3	1004292.861	679172.545
3--4	1004245.165	679184.062
4--1	1004235.598	679144.44



MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
 PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"  
 UBICACIÓN: LOCALIDAD AEROPUERTO, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ  
 PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A

ESCALA 1:35,000  
 COORDENADAS UTM  
 DATUM WGS1984  
 ZONA 17

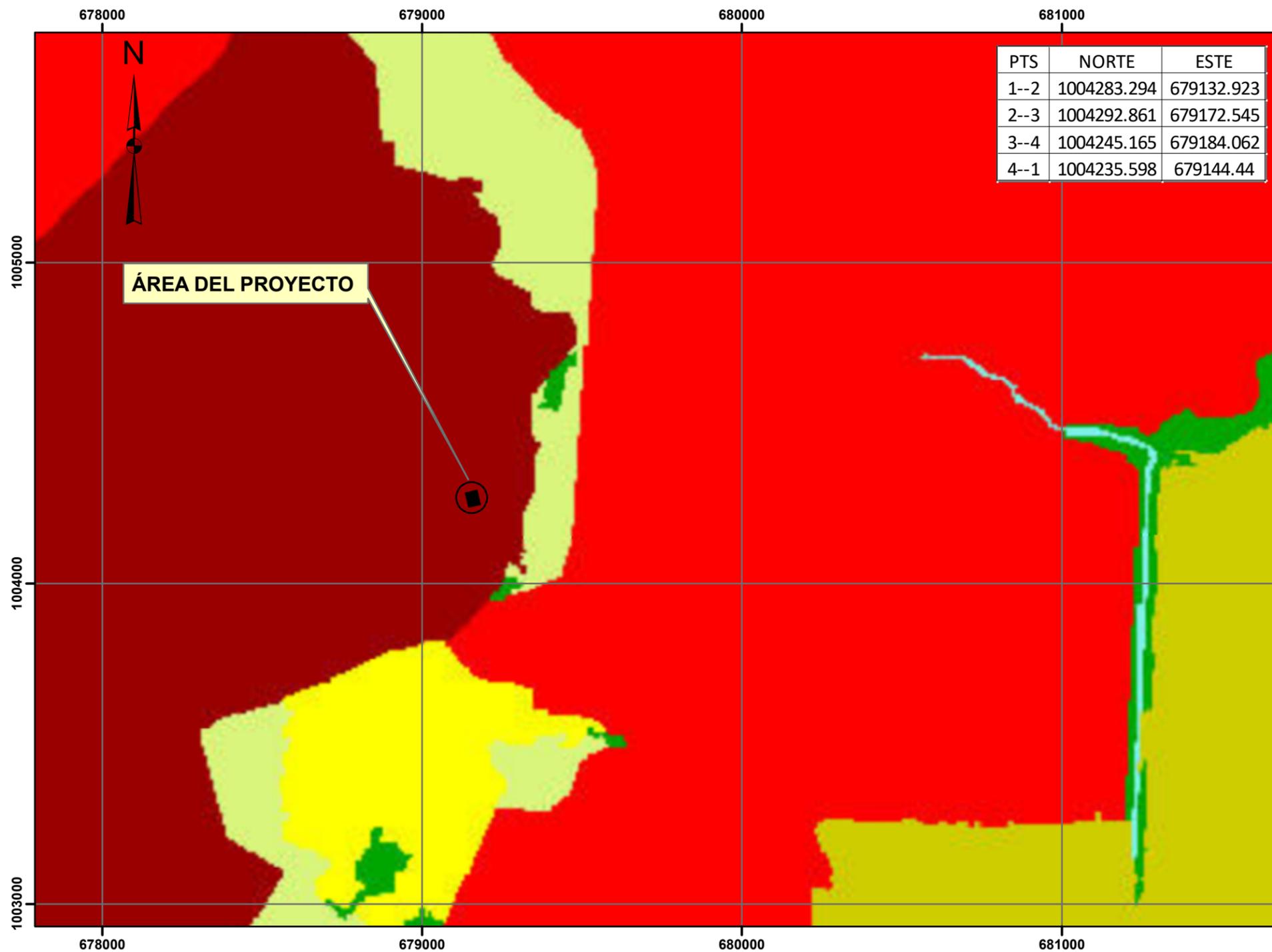


ELABORADO POR: ELIECER CASTILLO A

**14.6. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	170



PTS	NORTE	ESTE
1--2	1004283.294	679132.923
2--3	1004292.861	679172.545
3--4	1004245.165	679184.062
4--1	1004235.598	679144.44

**LEYENDA**

- Mature Broadleaf Forest
- Secondary Mixed Broadleaf Forest
- Mangrove Forest
- Orey Forest
- Cativo Forest
- Rafia Forest
- Coniferous Forest
- Broadleaf Forest
- Shrubs and Bushes
- Herbaceous Vegetation
- Flooded Vegetation
- Rocks and Bare Soils
- Sand Beaches
- Coffee
- Citric
- Oil Palm
- Banana
- Permanent Crops
- Rice
- Sugar Cane
- Mixed Horticulture
- Corn
- Pineapple
- Other Annual Crops
- Heterogeneous Area of Agricultural Production
- Pasture
- Water Bodies
- Urban Areas
- Infrastructure
- Mining
- Aquaculture Ponds
- Salt Mine



MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO  
 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
 PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"  
 UBICACIÓN: LOCALIDAD AEROPUERTO, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ  
 PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A

ESCALA 1:15,000  
 COORDENADAS UTM  
 DATUM WGS1984  
 ZONA 17

ELABORADO POR: ELIECER CASTILLO A

### 14.7 MONITOREO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	172

# Informe de Medición de Vibración Ambiental

Marzo de 2024

## PLANTA DE TRATAMIENTO TERMICO DE RESIDUOS.

Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá  
Provincia de Panamá

Promotor: AEROPUERO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.

<p><b>Elaboró:</b></p>  <p>José I. Carrasco L. Técnico JC/Safety Consultor</p>	<p><b>Revisó:</b></p>  <p>Eliecer Castillo Auditor Ambiental DIVEDA-AA-058-2023</p>	<p><b>Aprobó:</b></p>  <p>Marlenis Díaz Especialista Ambiental Soluciones Ambientales</p>
---	---	--

Elaborado por: JOSE I. CARRASCO L.  
Profesional de la Seguridad y Salud Ocupacional  
Código de Certificación N° CSO-02-001-40-07  
Auditor OHSAS 18.001-2007 Registro SGS N° PA-09-1011  
JC&SAFETY-CONSULTORIAS Y SERVICIOS INTEGRALES



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	173

# Informe de Monitoreo Vibración Ambiental

## PROYECTO:

### PLANTA DE TRATAMIENTO TERMICO DE RESIDUOS

### Provincia de Panamá

Promotor: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.

FECHA: 25 de marzo de 2024

TIPO DE ESTUDIO: AMBIENTAL (LINEA BASE)

CLASIFICACIÓN: Inicial

NÚMERO DE INFORME: 2024-003-025-VA-AB-B

REDACTADO y REVISADO POR: José Carrasco L.



Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

Certificada por SGS

Registro N° PA-09-1011



Contenido

INTRODUCCION..... 3

Datos generales de la empresa ..... 3

Descripción de trabajo de monitoreo de vibración ambiental..... 3

Objetivo de la medición. .... 3

Método de medición..... 3

Resultado de las mediciones..... 4

    Graficas..... 4

Conclusiones ..... 7

ANEXO 1: Certificado de calibración ..... 8

ANEXO 2: Ubicación Regional del punto de la medición ..... 9

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	175

**INTRODUCCION**

Las vibraciones ambientales consisten en movimientos ondulatorios, proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, solamente de ondas mecánicas que avanzan de forma continua haciendo oscilar las partículas del medio material lo cual ocasiona perturbación en el ambiente.

**Datos generales de la empresa**

**Nombre del Proyecto:** Planta de Tratamiento Térmico de Residuos

**Actividad principal:** El Aeropuerto Internacional Tocumen es el hub regional para varias aerolíneas destinada al despegue, aterrizaje y tráfico de aeronaves, así como el mantenimiento, carga de combustible. Embarque y desembarque de pasajeros, etc.

**Ubicación del Proyecto:** Corregimiento de Tocumen, distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

**Descripción de trabajo de monitoreo de vibración ambiental.**

El monitoreo de vibración ambiental se efectuó el 25 de marzo de 2024 en un horario diurno a partir de la 9:00 de la mañana.

**Objetivo de la medición.**

El objetivo de la medición de los niveles de exposición de vibraciones ambientales de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000

**Método de medición**

**Norma aplicable:** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones

**Método:**

ISO 2631-1:1997 *Mechanical vibration and shock- Evaluation of human exposure to whole body vibration*

Ponderación de frecuencia por eje: Eje z (asiento) =  $W_k E_{je}$  y, x (asiento) =  $W_d$

**Horario de la medición** 11:00 am.

**Duración de la medición:** 60 minutos

**Instrumento utilizado:** Brüel & Kjær Modelo 4447

Serie 76768 **Vigencia de calibración:** Ver anexo 1



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	176

**Descripción de los ajustes de campo:** Se programó el instrumento, siguiendo las indicaciones del fabricante, para realizar la medición, colocándose el equipo según lo establecido en la metodología de insertar los sensores en el punto del terreno según coordenadas.

**Límite máximo:** Según la norma DGNTI-COPANIT 45-2000; por eje (X, Y, Z) (ver resultados).

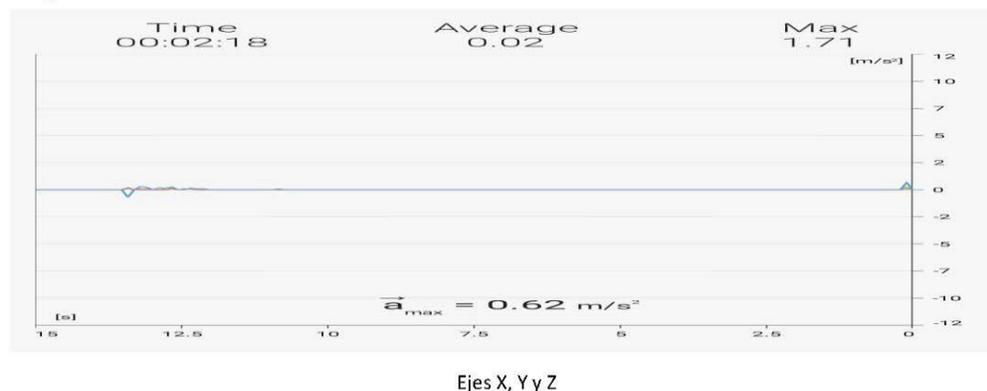
**Ubicación de las mediciones:** Ver sección de resultados

**Incertidumbre de la medición:**  $\pm 1,08 \times 10^{-6}$  m/s

**Resultado de las mediciones**

CARACTERIZACION DEL PUNTO DE MONITOREO			
Rango de Frecuencia	0-300 mm/s	Tipo de Monitoreo: Línea Base	
Resultados en: mm/s			
Verificación del funcionamiento de equipo	Verificado	Posición del Transductor: Suelo	
Condiciones climáticas		Coordenadas UTM	
Humedad	85.8%	NORTE	679161.85 m N
Velocidad del Viento	1.87 km/h	ESTE	1004310.14 mE
Temperatura	29.4°C	N° de Punto	1
Presión Barométrica	1012 hPa		
Tipo de Monitoreo		Línea Base	
Tipo de estructura		Terreno sin construcción	

**Graficas**



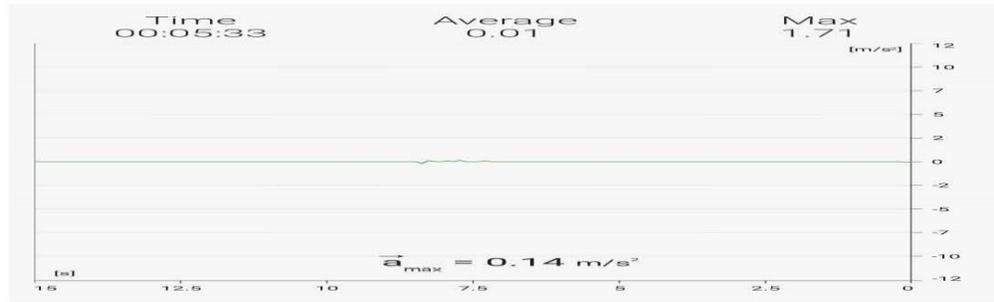
PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"



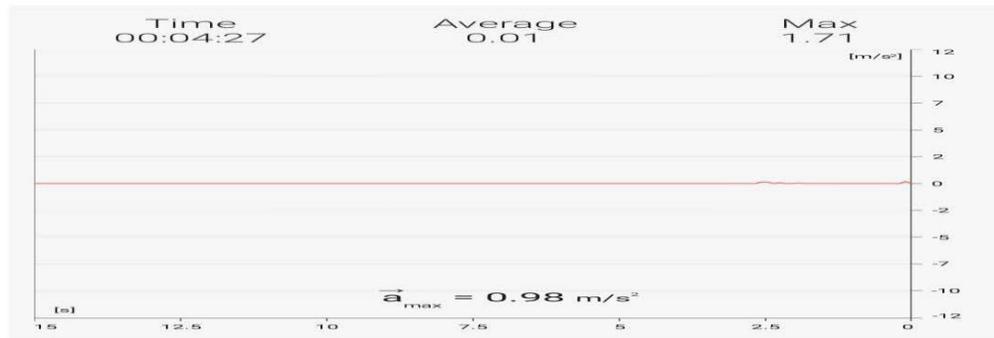
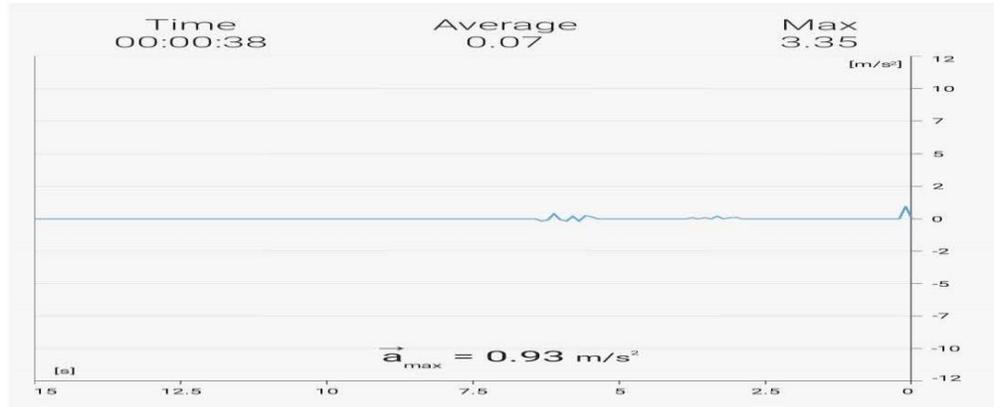
SECCIÓN:

14.ANEXOS

PROMOTOR



Eje X



Eje Z

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

CATERGORÍA

II

1.ANGIE M. VARGAS V.  
2.MARLENIS M. DÍAZ  
3.ELIECER CASTILLO A.

CONSULTORES AMBIENTALES

N° de página

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**



**PROMOTOR**

**SECCIÓN:**

**14.ANEXOS**

Los resultados de las mediciones de vibración en ocho horas son:

Línea Base Ambiental						
Hora de la medición: 11:00 a.m.			Duración de la medición: 60 minutos			
Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)	Aceleración en X (m/s <sup>2</sup> )		Aceleración en Y (m/s <sup>2</sup> )		Aceleración en Z (m/s <sup>2</sup> )	
	Tiempo de exposición diaria (8 horas)		Tiempo de exposición diaria (8 horas)		Tiempo de exposición diaria (8 horas)	
	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI - COPANIT 45-2000
1	0,0143	0,226	0,0119	0,225	0,0085	0,630
2	0,0235	0,224	0,0105	0,224	0,0085	0,450
4	0,0102	0,450	0,0065	0,450	0,0171	0,315
6,3	0,0101	0,710	0,0034	0,710	0,0104	0,315
8	0,0171	0,900	0,0123	0,900	0,0102	0,315
10	0,0101	1,120	0,0123	1,120	0,0102	0,400
12,5	0,0101	1,400	0,0024	1,400	0,0102	0,500
16	0,0101	1,800	0,0105	1,800	0,0102	0,630
20	0,0055	2,240	0,0105	2,240	0,0102	0,800
25	0,0058	2,800	0,0105	2,800	0,0106	1,000
31,5	0,0102	3,550	0,0105	3,550	0,0004	1,250
40	0,0102	4,500	0,0109	4,500	0,0006	1,600
50	0,0109	5,600	0,0108	5,600	0,0014	2,000
63	0,0109	7,100	0,0108	7,100	0,0325	2,500
80	0,0106	9,000	0,0108	9,000	0,0104	3,150

Los resultados fueron obtenidos tomando en cuenta el tiempo de exposición en las siguientes áreas:

Coordenadas 679161.85 mE 1004310.14 m N	Tiempo de exposición (minutos)
	300

ESTUDIO DE  
IMPACTO  
AMBIENTAL:

**CATERGORÍA**

**II**

1.ANGIE M. VARGAS V.  
2.MARLENIS M. DÍAZ  
3.ELIECER CASTILLO A.

**CONSULTORES AMBIENTALES**

N° de página

179

### Conclusiones

1. Se monitoreo según las coordenadas establecidas en el mapa
  
2. El punto monitoreado, se encuentra de acuerdo al Reglamento aplicado por debajo del límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000, para cada frecuencia por eje (X), (Y) y (Z).

**Nota:** Los resultados se comparan de forma separada de acuerdo con los límites permisibles establecidos por el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000. (Ver en la sección de resultados la frecuencia media de la banda terciaria vs aceleración en  $m/s^2$  en 8 horas).

### Equipo técnico

**Nombre:** José Carrasco L.

**Identificación:** 8-205-1471

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	180

ANEXO 1: Certificado de calibración

**Brüel & Kjær** 

**Certificado de Calibración**

CALIBRATION CERTIFICATE

Hoja 1/3

**Instrumento:** Vibrometro  
*Instrument*

**Marca:** Brüel & Kjær  
*Brand name*

**Modelo:** 4447  
*Model*

**No. de serie:** 76768  
*Serial number*

**No. de identificación:** N/A  
*ID number*

**Lugar donde se efectuó la calibración:** Instalaciones Brüel & Kjær  
*Place where the calibration was carried out*

**No. de certificado:** / *Certificate number*  
CNM-CC-510-/2023

**No. de servicio:** / *Service Number*  
192545

**Fecha de emisión:** / *Date of issue*  
2023-05-21

**Fecha de calibración:** / *Calibration date*  
2023-08-23

**Responsable de la calibración:** / *Calibrated by*  
**Aprobó:** / *Approved by*

Oswaldo Llamas Llamas  
Andrés Esteban Pérez Matzumoto

Firma electrónica  
N0472-397-21-244827  
N0602-348-21-244856

ANEXO 2: Ubicación Regional del punto de la medición



Se hace la observación que al momento del monitoreo inició una pequeña llovizna

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	182

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

## 14.8. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	183

## Informe de Monitoreo Ruido Ambiental

MARZO DE 2024

Promotor:  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.**

PROYECTO:  
**PLANTA DE TRATAMIENTO TERMICO DE  
RESIDUOS**  
Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá  
Provincia de Panamá

<p><b>Elaboró:</b></p>  José I. Carrasco L. Técnico JC/Safety Consultor	<p><b>Revisó:</b></p>  Eliecer Castillo Auditor Ambiental DIVEDA-AA-058-2023	<p><b>Aprobó:</b></p>  Marlenis Díaz Especialista Ambiental Soluciones Ambientales
---	---	--

Elaborado por: **JOSE I. CARRASCO L.**  
 Profesional de la Seguridad y Salud Ocupacional  
 Código de Certificación N° CSO-02-001-40-07  
 Auditor OHSAS 18,001-2007 Registro SGS N° PA-09-1011  
**JC&SAFETY-CONSULTORIAS Y SERVICIOS INTEGRALES**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	184

## Informe de Monitoreo Ruido Ambiental

**Promotor:**  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.**

**PROYECTO:**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO TERMICO DE RESIDUOS**  
**Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá**  
**Provincia de Panamá**

FECHA: 25 de marzo de 2024  
TIPO DE ESTUDIO: AMBIENTAL  
CLASIFICACIÓN: Línea Base  
NÚMERO DE INFORME: 2024-003-016-RA-LB  
REDACTADO y REVISADO POR: José Carrasco L.



Elaborado por: **JOSE I. CARRASCO L.**

Profesional de la Seguridad y Salud Ocupacional  
Código de Certificación N° CSO-02-001-40-07

Auditor OHSAS 18,001-2007 Registro SGS N° PA-09-1011

JC&SAFETY-CONSULTORIAS Y SERVICIOS INTEGRALES



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	185

Sección	Contenido	Página
1	Datos generales de la empresa	3
2	Método de medición	3
3	Resultado de las mediciones	4
4	Conclusión	4
5	Equipo técnico	4
ANEXO 1	Localización de los puntos de medición	5
ANEXO 2	Certificados de calibración	6

2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	186

**PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”**



**SECCIÓN:**

**14.ANEXOS**

**PROMOTOR**

**1: Datos generales de la empresa**

**Nombre de la Promotora:** Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A

**Actividad principal:** El Aeropuerto Internacional Tocumen es el hub regional para varias aerolíneas destinada al despegue, aterrizaje y tráfico de aeronaves, así como el mantenimiento, carga de combustible. Embarque y desembarque de pasajeros

**Ubicación:** Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

**Contraparte técnica:** Ing. Marlenis Díaz por Soluciones Ambientales.

**2: Método de medición:**

**Norma aplicable:** 1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales

2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales

**Método:** ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental

**Razón de la selección del método:** Se seleccionó el método para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas

**Ubicación de la medición:** Se tomaron mediciones en diferentes puntos cercanos a la fuente de ruido, puntos dentro del perímetro interno y externo del lugar (Ver sección de resultados o anexo 2).

**Horario de la medición:** Diurno

**Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono:** Sonómetro Digital HD600 de EXTECH

Norma Aplicable: IEC61672-1:2002 Clase 2 ANSI S1.4:1983 Tipo Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOI020009. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso

**Vigencia de calibración** Ver anexo 2

**Limites máximos**

1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004:

- Diurno: 60 dB A
- Nocturno: 50 dB A

2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:

Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fabricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

- *Para áreas residenciales o vecinas a estas*, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias*, se permitirá solo un aumento de 3 dBA en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
- *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias*, se permitirá un incremento de 5 dBA, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	187

**Intercambio:** 3 dB      **Escala A**      **Respuesta Rápida**      **Tiempo de integración:** 15 minutos por punto

**Descriptores de ruido utilizados en las mediciones:**

Leq= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).

L90 = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

**3: Resultado de las mediciones**

**Punto No.1** Interno en horario diurno

El instrumento se colocó dentro de la finca donde se desarrollará el proyecto

Coordenadas UTM : Zona 17P    679161.85 m E    1004310.14Mn

Duración:      **Inicio:** 9: 55 a.m      **Final**10:30 a.m.

**Condiciones atmosféricas durante la medición**

**Humedad relativa :** (%): 84    **Velocidad del viento:** 1.8 m/s    **Presión Barométrica**(mm de Hg) 756    **Temperatura**(°C): 28

**Descripción cuantitativa:** Superficie cubierta de vegetación

Resultados de las medición en dBA

**Leq:** 52.7      **Lmax:** 86.1      **L90:** 55.7

Observaciones durante la medición: Se hace la observación del despeje y flujo de aviones al momento de la medición.

**Punto No.1** Externo en horario diurno

El instrumento se colocó a 50 metros de la finca donde se desarrollará el proyecto

Coordenadas UTM : Zona 17P679190.60 m E    1004314.88m N

Duración: **Inicio:** 10:35 a.m.      **Final:** 11:05 a.m.

**Condiciones atmosféricas durante la medición**

**Humedad relativa :** (%): 84    **Velocidad del viento:** 1.8 m/s    **Presión Barométrica**(mm de Hg) 756    **Temperatura**(°C): 28

**Descripción cuantitativa:** Superficie cubierta de asfalto. Carretera de acceso al proyecto.

**Resultados de las mediciones en dBA**

**Leq:** 51.2      **Lmax:** 81.2      **L90:** 50.2

**Observación:** Se hace la observación del despeje y flujo de aviones al momento de la medición.

**Conclusión:** Los resultados obtenidos para los monitoreos en turno diurno fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno				
Localización	Fuente (dBA)	Distancia al receptor (m)	Receptor (dBA)	Comentarios
Punto 1 Interno	52.7	0 metros	55.7	El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo establecido.
Punto 1 Externo	51.2	50	5.2	Los valores obtenidos se encuentran por debajo del límite máximo establecido.

**5 : Equipo técnico:** José I. Carrasco  
Identificación: 8-205-1471

### ANEXO 1: Localización de los puntos de medición



Punto Interno



Punto Externo

5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	189

## ANEXO 2: Certificado de calibración



Número de Certificado: **174677**  
 Número de Documento: **105078**

Detalles del Cliente: JC-Safety

Nombre del Cliente: José I. Carrasco L.

Detalles del Instrumento:

Manufactura: EXTECH INSTRUMENTS

Fecha de Calibración: 6/agosto/2023

Descripción: SONOMETRO-MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO

Fecha de Vencimiento: 6/agosto/2024

Nombre del Modelo: HD600

Intervalo de Cal.: 12 meses

Número de Serie: Z338538

Estado del equipo: Usado/2016

Número de ID del Equipo: N/A

Detalles del Ambiente:

Temperatura 24 Deg. +/- 5°C

Humedad relativa: 45% +/- 15%

Procedimientos usados: EICMHD600-CP

### CERTIFICACION

Extech Instruments certifica que el instrumento mencionado anteriormente cumple con las especificaciones del fabricante al finalizar su calibración. Las normas utilizadas son trazables al Instituto Nacional de estándares y tecnología (NIST), o se han derivado de valores aceptados, constantes físicas naturales o mediante el uso del método de relación de técnicas de autocalibración. Los métodos utilizados se ajustan a las normas ISO 10012-1 y ANSI (NCSL-2540-1-1994. Este certificado no debe reproducirse en su totalidad, excepto con la aprobación previa por escrito de Extech Instruments Corporation. Todos los estándares de calibración utilizados tienen una relación de precisión de 4:1 o mejor que se indique lo contrario.

NOTAS TECNICAS: NA

Departamento Serv. Técnico  
 Joel Espinosa

6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	190

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>14.ANEXOS</b>
<b>PROMOTOR</b>		

## 14.9 MONITOREO DE PM10.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	191

# INFORME DE MUESTREO

Marzo de 2024

## MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE (PM<sub>10</sub>)

Promotor:

Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A.

Proyecto:

**"Planta de Tratamiento Térmico de Residuos"**  
Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá  
Provincia de Panamá

<p>Elaboró:</p> <p>José I. Carrasco L. Técnico JC/Safety Consultor</p>	<p>Revisó:</p> <p>Eliecer Castillo Auditor Ambiental DIVEDA-AA-058-2023</p>	<p>Aprobó:</p> <p>Marlenis Díaz Especialista Ambiental Soluciones Ambientales</p>
--	---	---

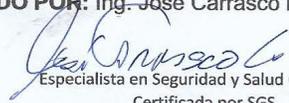
Elaborado por: JOSE I. CARRASCO L.  
Profesional de la Seguridad y Salud Ocupacional  
Código de Certificación N° CSO-02-001-40-07  
Auditor OHSAS 18,001-2007 Registro SGS N° PA-09-1011  
JC&SAFETY-CONSULTORIAS Y SERVICIOS INTEGRALES



**INFORME DE MUESTREO**  
**Línea Base Ambiental**  
 DOSIMETRÍAS DE PARTÍCULAS DE NINGUNA  
 MANERA REGULADAS  
 (FRACCIÓN RESPIRABLE PM10)

**PROMOTOR:**  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.**  
**PROYECTO:**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO TERMICO DE RESIDUOS**  
**UBICACIÓN: PROVINCIA DE PANAMA**

**FECHA:** 25 de marzo de 2024  
**TIPO DE ESTUDIO:** LINEA BASE AMBIENTAL  
**CLASIFICACIÓN:** Inicial  
**NÚMERO DE INFORME:** 2024-03-025-PM10  
**REDACTADO y REVISADO POR:** Ing. José Carrasco L.

  
 Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional  
 Certificada por SGS  
 Registro N° PA-09-1011

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	193

Sección	Contenido	Página
1	Datos generales de la empresa	3
2	Método de medición	4
3	Resultado de las mediciones	6
4	Conclusión	6
5	Equipo técnico	6
ANEXO 1	Localización de los puntos de medición	7
ANEXO 2	Certificados de calibración	8

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	194



**1.INTRODUCCION**

El presente informe contiene el análisis del monitoreo de la calidad del aire (PM<sub>10</sub>) en el proyecto de "Construcción de la planta de tratamiento térmico de residuos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen; con el que se busca determinar las condiciones actuales de calidad del aire mediante la instalación de un (1) punto de monitoreo donde se instalaron equipos para medir los niveles de material particulado inhalable expresado como PM<sub>10</sub>.

La Resolución No. 21 del 24 de enero de Del 2023, Por lo cual Panamá adoptan como valore de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y el reporte de cálculos junto con el respectivo análisis de resultados basados en la en la Norma de la OMS. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de calidad del aire Resolución No. 21 del 24 de enero de Del 2023, Por lo cual Panamá adoptan como valore de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud

**2.-OBJETIVOS, ALCANCE Y PROPÓSITO**

**2.1- PROPÓSITO**

Caracterización del componente atmosférico – Material Particulado Respirable (PM<sub>10</sub>), para la línea base del proyecto "Construcción de la planta de tratamiento térmico de residuos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen.

**2.2.- ALCANCE**

Desarrollar un monitoreo de calidad el aire "Material Particulado Respirable (PM<sub>10</sub>)", el cual incluye una estación de monitoreo para el contaminante PM<sub>10</sub>.

**2. 2.3 OBJETIVOS**

Determinar las concentraciones de PM<sub>10</sub>, en el punto del sitio del área de influencia.

- Comparar los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo y del análisis de los datos con la norma Calidad del Aire adoptado en la Resolución No. 21 del 24 de enero de Del 2023, Por lo cual Panamá adoptan como valore de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud

Tabla N° 1

<b>Contaminante</b>	<b>Tiempo promedio</b>	<b>Cumplimento de la norma en ug/m3</b>
<b>PM10 (ug/m3)</b>	Anual	30
	24 horas	75

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:</b>	<b>CATERGORÍA</b>	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	195



Se establece que para verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles establecidos en la Tabla 1, la concentración de los contaminantes del aire deberá evaluarse por cada punto de monitoreo; el promedio de concentraciones de diferentes puntos de monitoreo no será válido para evaluar el cumplimiento de dichos niveles.

**3: Datos generales de la empresa**

**Nombre de la Promotora:** Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A.

**Actividad principal de la Promotora:**

**Ubicación:** Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá, República de Panamá

**Contraparte técnica:** Ing. Marlenis Diaz por Soluciones Ambientales.

**4: Método de medición**

**Norma que aplica:** Resolución No. 21 del 24 de enero de Del 2023, Por lo cual Panamá adoptan como valore de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.

**5.-Metodología aplicada:** El equipo incluido en el presente estudio para cuantificar material particulado fueron PM<sub>10</sub> (Manual Reference Method: 40 CFR Part 50, Appendix J). La concentración de material particulado suspendido en la atmósfera se determina mediante el método US EPA 40 CFR Parte 50 Apéndice J para el parámetro PM<sub>10</sub>.

**Horario de la medición:** 25 de marzo de 2024 Hora: 11:00 am. a 12:00 md.

**6.-Instrumentos utilizados:**

Un Equipos PM10 con controlador de flujo volumétrico (VFC) Marca Gillan

**7.-Vigencia de calibración: Ver anexo**

**8.-Características del material particulado (PM<sub>10</sub>)**

Propiedad	Característica
<b>Definición</b>	Cualquier material sólido o líquido dividido finamente diferente al agua no combinada según medición por los métodos federales de referencia (40 CFR 53).
<b>Ejemplos</b>	Polvo, humo, gotitas de petróleo, berilio, asbesto entre otros.
<b>Fuentes</b>	Hornos, trituradoras, molinos, afiladores, estufas, calcinadores, calderas, incineradores, bandas transportadoras, acabados textiles, mezcladoras y tolvas, cubilotes, equipo procesador, cabinas de aspersión, digestores, incendios forestales entre otros.
<b>Efectos</b>	Visibilidad disminuida, efecto del humo y el polvo sobre la salud humana, enfermedades crónicas del sistema respiratorio, asbestosis, envenenamiento con plomo, suciedad de la casa y la ropa, destrucción de la vida vegetal y la agricultura y efectos sobre el clima.
<b>Otros</b>	Las partículas pequeñas son particularmente peligrosas para la salud humana porque su pequeño tamaño hace posible que pasen a través de los vellos de las fosas nasales y lleguen al interior de los pulmones.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	196

**9.-INFORMACIÓN DEL MONITOREO**

9.1 Fecha de las mediciones de calidad del aire (PM<sub>10</sub>) se realizaron en el sitio, fechas y coordenadas presentes en la tabla.

**Tabla: Fecha de monitoreo.**

Estación	Fecha	Fecha	Coordenadas UTM	
	Inicial	Final	Norte	Este
Estación 1	2024-03-25	2024-03-25	990578mN	659129mE

**10.- Localización**

Para la ubicación de la estación de monitoreo en la posible área de influencia, se tuvo como primera medida las indicaciones entregadas por Soluciones Ambientales donde se tuvo en cuenta la representatividad espacial y las zonas donde se ubicarán fuentes que podrían tener una potencial afectación a la calidad del aire.



**11.-Equipo de Medición:**

La estación de monitoreo se equipó con las siguientes unidades de monitoreo, las cuales se presentan en la Tabla

**Tabla: Equipo empleado en el monitoreo de calidad de aire (PM<sub>10</sub>)**

Equipo	Fotografía	Número de Serie	Fecha de calibración (C) Expiración (E)
Un Equipos PM <sub>10</sub> con controlador de flujo volumétrico (VFC) Marca Gillian Se colocó el equipo con una extensión del colector o porta filtro		<b>Modelo 5000</b>	2024-08-13 (C)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	197



**12.-RESPONSABLE DEL INFORME**

El monitoreo de Calidad del Aire (PM<sub>10</sub>) y el presente informe fue solicitado por la empresa Soluciones Ambientales y realizado por el Técnico José I. Carrasco L. y revisado por el Auditor Ambiental Eliecer Castillo. Como contraparte por parte de Soluciones Ambientales fue la Ing. Marlenis Díaz.

Tabla Responsable del Informe

RAZÓN SOCIAL	Topografía & Consultoría Ambiental	CIUDAD	David, Chiriquí
RUC	1-730-839	CONTACTO	Eliecer Castillo Amador
DIRECCIÓN	David, Chiriquí	E-MAIL	eliecer_0493@gmail.com
TELÉFONO	6910-7110	CELULAR	6910-7110

Tabla: Resumen variables meteorológicas promedio diario

Nº	Fecha	Temp promedio (°C)	Pbar promedio (mm Hg)	Humedad promedio (%)	WS promedio (m/s)	Precip promedio (mm H <sub>2</sub> O)
1	2024-03-25	28,33	758,48	88,40	4,07	0,00

**13.-CALIDAD DEL AIRE**

Una vez tomadas las muestras de campo, analizadas en el laboratorio, se determinó si las muestras cumplían con todos los requerimientos para ser validadas y tenidas en cuenta en el tratamiento estadístico. Los resultados de PM<sub>10</sub> fueron obtenidos a partir de equipos de alto volumen para material particulado (Hi-Vol.); y las concentraciones son expresadas a "CONDICIONES DE REFERENCIA DE 25 °C y 760 mmHg". mantuvieron en tiempo establecido en la normatividad de 1 hora.

**14.-RESULTADOS DEL MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO INHALABLE PM10**

Los principales valores obtenidos según la medición realizada de PM10 se resumen de Tabla:

Tabla: Resultados de concentraciones y estadísticas de PM<sub>10</sub> Estación 1

Muestra N°	Fecha	PM <sub>10</sub> (µg/m³)
1	2024-03-25	14.50

En base al resultado obtenido y las condiciones observadas durante el periodo de muestreo se concluye que, el nivel de material particulado respirable (PM10) al que estarán expuestos no representa un riesgo para su salud.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	198

### ANEXO 1: Localización de los puntos de medición

Ver coordenadas:  
679161.85 mE  
1004310.14 mN



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	199



## ANEXO 2: Certificado de calibración



NVLAP Lab Code 201019-0



Driving a Higher Standard  
in Flow Measurement™

### Calibration Certificate

**Certificate No.** 553424  
**Product** GILIAN 5000 Air Sampling Pump  
**Serial No.** 20089083665  
**Cal. Date** 8/15/2023  
**Sales Date** 6/14/2024 Calibrations interval commences on safe date.

All calibrations are performed in accordance with ISO 17025 at Bios International Corporation, 10 Park Place, Butler, NJ, 07405, 800-663-4977, an ISO 17025:2005 - accredited laboratory through NVLAP. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

All units tested in accordance with Bios International Corporation test number PR17-13 using high-purity bottled nitro or dry filtered laboratory air.

**Calibration Data**

Lab Pressure 751 mmHg  
Lab. Temperature 22.1°C

**Technician** Zenaida Ortiz

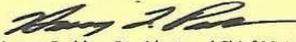
Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Shipped
500.68 ccm	500.54 ccm	0.07%	1.00%	In Tolerance
5,005.00 ccm	5005.85 ccm	-0.43%	1.00%	In Tolerance
30,053 ccm	30045.9 com	-0.36%	1.00%	In Tolerance

**Bios International Standards Used**

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML 500-44	110104	8/15/2023	8/14/2024

**Calibration Notes**

Bios ISO 17025-accredited metrology laboratory. Each Bios primary gas flow standard is dynamically verified by comparing it to one of our laboratory standards, which is a Proven DryCal® Technology volumetric piston prover of much higher accuracy but of similar operating principles. For this purpose, a flow generator of ±0.03% stability is used. Our laboratory standards are qualified by direct measurement of their dimensions (diameter, length and time) using NIST-traceable precision gauges and instruments such as depth micrometers and laser micrometers. NIST numbers for these gauges and instruments are available upon request. Rigorous analyses of our laboratory standards' uncertainties have been performed, in accordance with The Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (the GUM), assuring their traceable accuracy.

  
 Harvey Padden, President and Chief Metrologist

Bios International - 10 Park Place Butler, NJ 07405. 800.663.4977 - [www.biosint.com](http://www.biosint.com)  
 Page 1 of 1 CAL02-41 Rev A

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	II	CONSULTORES AMBIENTALES	200

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

### 14.10 INFORME TÉCNICO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	201

**Evaluación de los recursos arqueológicos  
EsIA Planta de Tratamiento Térmico de Residuos  
Corregimiento de Tocúmen, Distrito y Provincia de Panamá**

  
Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Casimir  
Registro 04-09 DNPH

#### 1- Resumen ejecutivo

El presente documento corresponde al levantamiento de la línea base arqueológica llevado a cabo en un polígono de terreno que mide aproximadamente 2500m<sup>2</sup>, ubicado en el Terminal Aéreo de Carga en Tocúmen. El promotor de este proyecto es Aeropuerto de Tocumen, S.A.

Los vestigios y restos arqueológicos son recursos no renovables y embisten un carácter de fragilidad y unicidad muy particulares; ellos hacen parte del acervo patrimonial de la Nación. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios conlleva una sanción contemplada en el Código Penal de la República de Panamá.

#### Objetivos

- Identificar el potencial arqueológico en el polígono de proyecto.
- Plantear las recomendaciones pertinentes encaminadas a evitar o mitigar afectaciones en los recursos arqueológicos.

#### Resultados

El proyecto que se propone llevar a cabo no supone afectaciones a los recursos arqueológicos nacionales toda vez que va llevar a cabo en un área que ha sido previamente impactada por masivos movimientos de tierra con equipo pesado cuya data se remonta al año 2007.

## 2- Antecedentes arqueológicos

El terreno en donde se ubica el polígono de proyecto se encuentra dentro de la denominada Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame hasta el Departamento del Chocó en Colombia y abarca ambas costas del Istmo.

En resumen, podemos mencionar que en esta región cultural se han dado hallazgos de cultura material que testimonian la ocupación humana desde el periodo paleo indio (puntas de lanza en forma de cola de pez y algunas semejantes a las Clovis; a estos hallazgos puede asignárseles una antigüedad aproximada de 10,000 años antes de Cristo), hasta la llegada de los españoles.

Durante el devenir histórico de las sociedades en la región, los grupos humanos pasaron de ser nómadas (cazadores, recolectores) a sedentarios estableciéndose desde cuevas o abrigos rocosos, hasta poblados dispersos hasta conformar aldeas pequeñas o relativamente grandes.

La mayoría de los yacimientos reportados en esta área cultural corresponden a la etapa aldeana, cuyo sistema de organización social estaba conformado en cacicazgos, sistema de organización socio-política que se desarrolla con posterioridad al 500 d.C. y que se encontraba vigente al momento de contacto con los españoles (Fitzgerald 1998:6). Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos); o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes.

## 3- Método y técnicas aplicados

a) Revisión documental.

b) Trabajo de campo: basados en los lineamientos que contempla la normativa vigente y las condiciones del polígono de proyecto, se llevó a cabo una prospección superficial en la totalidad del predio; visto que en el lugar la superficie fue removida por completo con equipo pesado hace más de 15 años, se obvió la necesidad de realizar una prospección subsuperficial.

c) Procesamiento de datos.

## 4- Descripción de los resultados

Se recorrió el polígono de proyecto por completo. La superficie actual se encuentra cubierta por pasto natural y algunos chumicos. El suelo está completamente removido.

## 5- Listado de yacimientos y caracterización

En el polígono a desarrollar no se identificaron recursos arqueológicos.

## 6- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

La realización del proyecto propuesto no supone una inminente afectación a los recursos materiales que hacen parte del patrimonio histórico de la Nación.

## 7- Recomendaciones

La condición actual del suelo y la realización del proyecto propuesto no ocasionarán impactos negativos sobre el recurso patrimonial.

## 8- Bibliografía

Biese, Leo P.

1964 The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Bird, Junius y Richard Cooke

1977 Los artefactos más antiguos de Panamá. Separata de la Revista Nacional de Cultura N° 6. Páginas 7-31. Panamá

Brizuela Casimir, Alvaro M.

1998 Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.

2004 Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.

Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano

2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Casimir de Brizuela, Gladys

1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.

2004 El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá (IDEN) y Universidad Veracruzana. Panamá

Cooke, Richard

1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez

2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castellero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Fernández de Oviedo, Gonzalo.

1996 Sumario de la natural historia de las Indias. Biblioteca Americana. Fondo de Cultura Económica. México. Segunda reimpresión.

Fitzgerald B., Carlos M.

1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Linné, Sigvald

1929 Darien in the past. The archaeology of eastern Panama and north-western Colombia. Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar. Femte Följden. Ser. A. Band 1. No. 3. Succia.

Romoli, Kathleen.

1987 Los de la lengua de Cueva: los grupos indígenas del istmo oriental en la época de la conquista española. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura.

#### Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones.

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Ley 14 de 2007 Que adopta el Código Penal. Capítulo VII Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación. Artículos 225 a 228.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

Ley 175 General de Cultura de 3 noviembre 2020

## 9- Anexo gráfico

Localización regional del polígono de proyecto (hecho con Google Earth con datos suministrados por el promotor de proyecto)



Polígono de proyecto (hecho con Google Earth con datos suministrados por el promotor de proyecto)



Área del polígono en 2014



## Fotografías

### Vistas generales



**Vistas generales**



<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>14.ANEXOS</b>
<b>PROMOTOR</b>		

### 14.11 ENCUESTAS.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	210

①

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí  No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí  No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que no paguen ese proyecto

Nombre: Paula Gómez Edad 69 sexo F

Ocupación: Abra de Casa

Lugar de residencia La Siesta

②

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí  No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí  No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Eso va a contaminar mucho el ambiente

Nombre: Alberto Rodriguez Edad 60 sexo M

Ocupación: Taxista

Lugar de residencia La siesta

(2)

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que no de la oportunidad de trabajo

Nombre: Francisco Gutierrez Edad 35 sexo M

Ocupación: Carpintero

Lugar de residencia Canemi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que mantenga el área limpia tanto en aeropuerto como en la Común

Nombre: Samirah Quintero Edad 32 sexo F

Ocupación: Cajera

Lugar de residencia Cerro Mi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí ✓ No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que den trabajo a la Comunidad

Nombre: Maria Casere Edad 54 sexo F

Ocupación: Ama de Casa

Lugar de residencia Correni

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No  /

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No  /

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  /  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que tengan cuidado con el medio ambiente

Nombre: Jose Luis Melo Edad 36 sexo M

Ocupación: Manejo

Lugar de residencia Ceremi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí X No \_\_\_\_\_

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí X No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Tratar basura externa también

Nombre: Manuel Sanchez Edad 24 sexo M

Ocupación: Tec. Elanbees

Lugar de residencia El Cerami

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí X No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

hacer las cosas bien

Nombre: Emiliano Torres Edad 50 sexo M

Ocupación: Albanil

Lugar de residencia Ela Atremo

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ NO Sabe

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que Investigue

Nombre: José García Edad 62 sexo M

Ocupación: Comerciante

Lugar de residencia La Siesta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No X

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí X No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Hacer las cosa como son

Nombre: Osorio Mora Edad 79 sexo M

Ocupación: Jubilado

Lugar de residencia La Siesta

11

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que tenga Plaza de empleo para los residente

Nombre: Harry Bivans Edad 24 sexo M

Ocupación: Ayudante G.

Lugar de residencia La Siesta

12

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Plaza de trabajo  
Nombre: Gustavo Cedeño Edad 34 sexo M  
Ocupación: Chofer.  
Lugar de residencia Corremi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que continúe más en la Comunidad para así a caber con la  
base

Nombre: Carmen Pira Edad 46 sexo F

Ocupación: Amra de Casa

Lugar de residencia La Siesta Tocumen

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Plaza de trabajo  
Nombre: Manuel Garcia Edad 25 sexo M  
Ocupación: Chofer  
Lugar de residencia Corroni

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA:** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que hagan bien las cosas

Nombre: Ramón Pérez Edad 74 sexo M

Ocupación: Jubilado

Lugar de residencia La siesta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí ✓ No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que genere plazas de empleo a futuro

Nombre: Laura Caballero Edad 30 sexo F

Ocupación: Asiadora

Lugar de residencia la siesta

CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

FECHA 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí ✓ No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que no contamine más el lugar

Nombre: Alturo Batista Edad 51 sexo M

Ocupación: Conductor

Lugar de residencia La Sierba

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Empleo Para la Jovenes  
Nombre: Anjelica Degraevic Edad 29 sexo F  
Ocupación: Reparacionista  
Lugar de residencia La Siesta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Empleo para los Moradores

Nombre: Humberto Gómez Edad 41 sexo M

Ocupación: Abogado General

Lugar de residencia La Siesta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que también recojan la basura del lugar

Nombre: Marcos Fajia Edad 20 sexo M

Ocupación: Estudiante

Lugar de residencia Cerro mi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**

**LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Trabajo para los residentes

Nombre: Tonnivio Vasquez Edad 49 sexo M

Ocupación: Albañil

Lugar de residencia Corre mi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**

**LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí           /           No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que el personal seg. del Area que continúa

Nombre: Carlos Acevedo Edad 62 sexo M

Ocupación: Operador de Equipo Pesado

Lugar de residencia La sierra

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí  No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Que asie conyt continen tambien lo hagan para la comunidad

Nombre: Maria Florien Edad 52 sexo F

Ocupación: Amma de Casa

Lugar de residencia Cerromi

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/03/2024

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No  /

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No  /

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  /  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que donen cayo para q' recolecten los desechos

Nombre: Carey Pimentel Edad 23 sexo ♂

Ocupación: Estudiante

Lugar de residencia Cerami

CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II

25

PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

FECHA 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?

Sí \_\_\_\_\_ No /

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?

Sí \_\_\_\_\_ No /

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

Sí / No \_\_\_\_\_

4. ¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?

Trabajo  
Nombre: Angel Chavania Edad 40 sexo M  
Ocupación: Albanil  
Lugar de residencia La rieta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**

**LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí           /           No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que Cumpla con lo q promete

Nombre: Rony Rodriguez Edad 70 sexo M

Ocupación: Sobrado

Lugar de residencia La siesta

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**

**LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

FECHA 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No ✓

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí ✓ No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que genere empleo para toda la comunidad

Nombre: Palacio Fria Edad 59 sexo M

Ocupación: Boxero

Lugar de residencia Correni

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO: "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"**

**LUGAR: AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN,  
DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

**PROMOTOR: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que se estudie todos los aspectos para y no

Nombre: Manuel Noriega Edad 34 sexo M

Ocupación: Plomero

Lugar de residencia Carreñú

Continuar

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No  /

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No  /

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí  /  No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Empleo para los del sector  
Nombre: Augusto Dominguez Edad 30 sexo M  
Ocupación: Asistente General  
Lugar de residencia La Sierrita

**CONSULTA CIUDADANA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:** "PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS"

**LUGAR:** AVENIDA DOMINGO DIAZ, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, DISTRITO PANAMA, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**PROMOTOR:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN

**FECHA** 17/3/24

Luego de haberle entregado y a la vez explicado la ficha informativa sobre el proyecto, se solicita responder las siguientes preguntas.

1. **¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a la zona?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

2. **¿Cree usted que este proyecto, puede afectar al Medio Ambiente o a la comunidad?**

Sí \_\_\_\_\_ No           /          

3. **¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?**

Sí           /           No \_\_\_\_\_

4. **¿Que recomendación daría usted al promotor del proyecto?**

Que genere plaza de empleo para las mujeres También

Nombre: Rosa Flores Edad 24 sexo F

Ocupación: Cocinera

Lugar de residencia Corremi

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.12 ANTEPROYECTO 148-24, BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	241



**Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá**  
**Dirección Nacional de Seguridad, Prevención e Investigación de Incendios**

Panamá, 14 de junio de 2024

**ANTEPROYECTO 148-24**

Arquitecta.

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**

Presente. -

**Arquitecta NATALIA RODIO GARZON CLAVIJO:**

Tengo a bien informarle sobre la revisión del Anteproyecto **148-24**, Proyecto de desarrollo de la parcela de uso Industrial, Proyecto **PROVISIÓN DE UNA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUO CONTRATO 00067/PO22503051**, propiedad de **RAFFOUL ANTONIO ARAB PINZON**, ubicado en **AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**, en el Corregimiento de Tocumen, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, en la Finca No. 243011, Costo del Proyecto B/. 1,500,000.00

Descripción del Proyecto:

Se trata de la construcción de una planta de tratamiento de residuos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen.

- Niv. 000:
  - Estacionamientos, cuarto eléctrico, dos tanques de gas soterrados de 2000 galones, dos tanques de reserva de agua potable, tanque de agua del sistema húmedo contra incendio, cuarto de bombas para el sistema de agua potable y el sistema húmedo contra incendio.
  - Galera con depósito de residuos sólidos, dos cuartos fríos, área para incinerador, depósito de cenizas, dos baterías de baños y escalera.
- Niv. 100:
  - Mezzanine dos oficinas administrativas, sala de reuniones, comedor y servicios sanitarios.

Notas:

- Si cualquier elemento es pasado por alto durante el proceso de Revisión de Anteproyecto y esto se detecta durante el proceso de revisión de planos o durante la inspección de ocupación, esto DEBE ser corregido por el usuario o contribuyente para cumplir con las normas vigentes en la República de Panamá al momento de la presentación del Anteproyecto.
- Es obligación del usuario presentar la documentación completa y estar paz y salvo (no tener ninguna multa) con el BCBRP, de lo contrario no será aceptada la documentación.
- Los arquitectos e ingenieros que presentan un plano constructivo serán responsables de la veracidad de la información suministrada, incluyendo el debido cumplimiento de las Reglamentaciones vigentes en la República de Panamá al momento de la presentación de la solicitud.
- Al presentar su plano para revisión deberá presentar este anteproyecto.
- Es responsabilidad de los arquitectos e ingenieros que presentan un plano constructivo cumplir con las normas de la National Fire Protection Association (NFPA) adoptadas según se establece en las reglamentaciones de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá vigentes al momento de la presentación de la solicitud.
- De proponer otra actividad distinta a lo revisando en este análisis de anteproyecto, el mismo será anulado.
- Este anteproyecto es válido por un período de tres (3) años a partir de la fecha de expedición del mismo.

Observación Importante: Una vez se presente el plano final para su revisión y registro deberá realizar el pago respectivo de B/. 450.00

Atentamente,

*Liborio Montenegro*

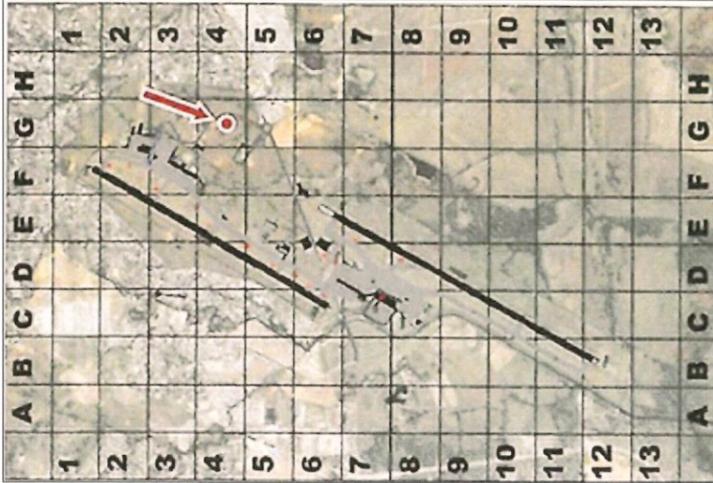
**Mayor Liborio Montenegro**  
**Director Encargado de la Dirección Nacional de**  
**Seguridad, Prevención e Investigación de Incendios**  
**Benemérito Cuerpo de Bomberos de La República de Panamá**



<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

### 14.13 PLANOS DE ANTEPROYECTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	243



**LOCALIZACIÓN REGIONAL**  
Escala: S/E

**DATOS GENERALES**  
PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS

CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718

FINCA: No. 243011 FOLIO: No.

TOMO: ASIENTO:

ÁREA DEL LOTE: 2.500.00 M2

ÁREA CONSTRUIDA 919 M2

ÁREA LIBRE 1671.75 M2

PROPIEDAD: Autoridad Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A

CÉDULA N.

- NOTAS GENERALES:**
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
  - TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN INDICADAS SOLAMENTE Y DEBERAN SER CONFIRMADAS EN EL SITIO.
  - LOS MATERIALES CUMPLIRAN CON LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN LAS ÚLTIMAS EDICIONES DE LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
    - A. CONCRETO ACI 318.
    - B. ACERO DE REFUERZO ASTM A615, GRADO 60.
    - C. ACERO PARA ESTRIBOS Y TEMPERATURA ASTM A615, GRADO 40.
    - D. CEMENTO PORTLAND ASTM C-150
    - E. MALLA DE REFUERZO ASTM A-185
    - F. PERNOS DE ANCLAJE ASTM A-307
    - G. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS ASTM A-325
  - ESTAS NOTAS CONTIENEN INFORMACION GENERAL Y NO ESTAN COMPLETAS PARA LOS PROPOSITOS DE CONSTRUCCION. EL CONTRATISTA DEBE VERIFICAR LA INFORMACION CON LAS ESPECIFICACIONES Y OTROS DOCUMENTOS Y CUALQUIER CONFLICTO PRESENTARLO AL REPRESENTANTE DEL DUEÑO.
  - TODAS LAS DIMENSIONES Y DETALLES DEBEN SER VERIFICADOS ANTES DE INICIAR LA FABRICACION Y CONSTRUCCION.
  - TODOS LOS DIBUJOS DE TALLER Y CERTIFICACIONES DE MATERIALES, ACERO DE REFUERZO, ACERO MISCELANEO DEBEN SER SOMETIDOS PARA REVISION Y APROBACION DEL REPRESENTANTE DEL DUEÑO.
  - TODAS LAS DIMENSIONES Y GRADOS DEBERAN SER VERIFICADOS POR EL CONTRATISTA. DEBERAN UTILIZARSE LOS INDICADOS EN LAS PLANTAS ARQUITECTONICAS.
  - EL CONTRATISTA VERIFICARA EN EL SITIO TODAS LAS DIMENSIONES ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.
  - TODAS LAS DIMENSIONES DEBERAN SER VERIFICADAS CONTRA LAS PLANTAS Y DETALLES ARQUITECTONICAS, LOS CUALES IMPLICAN.
  - EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES EN EL SITIO DE TRABAJO. LAS MEDIDAS DEBERAN SER TOMADAS ANTES DE REALIZAR LOS DIBUJOS DE TALLER.
  - EL CONTRATISTA DEBE COORDINAR LA INFORMACION INDICADA EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES CON LOS ARQUITECTONICOS, ELECTRICOS Y MECANICOS.

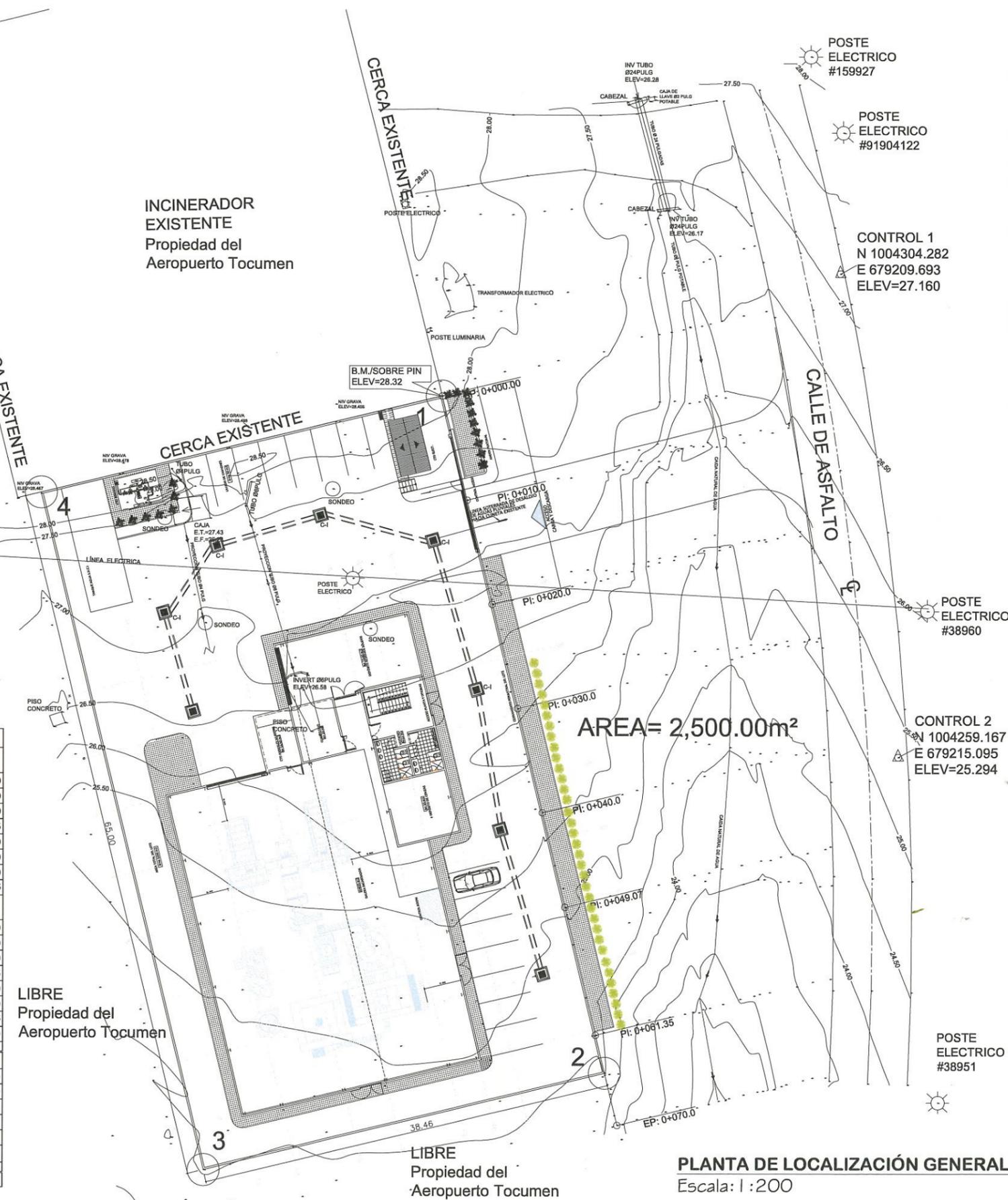
**DATOS DE CAMPO**

ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1-2	65.00	S13° 34' 24"E	1004292.881	679172.545
2-3	38.46	S76° 25' 36"W	1004229.676	679187.800
3-4	65.00	N13° 34' 24"W	1004220.650	679150.412
4-1	38.46	N76° 25' 36"E	1004283.834	679135.157

AREA = 2,500.00m<sup>2</sup>

**CUADRO DE AREAS**

PLANTA BAJA	METROS CUADRADOS
PLANTA	635.00
DEPÓSITO DE CENIZAS	33.00
BAÑOS VESTIERES	22.00
ACCESO A PLANTA Y OFICINAS	28.15
DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS	73.60
CUARTO FRIO	20.00
CUARTO ANIMALES MUERTOS	16.50
<b>Total área cerrada planta baja</b>	<b>828.25</b>
PLANTA MEZANINE	METROS CUADRADOS
ESCALERA Y ACCESO	16.00
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	35.00
COMEDOR	13.00
DOMITORIO	12.45
BAÑOS	6.30
PASILLO	8.00
<b>Total área cerrada MEZANINE</b>	<b>90.75</b>
<b>AREA CERRADA CONSTRUIDA</b>	<b>919.00</b>
AREA ABIERTA	METROS CUADRADOS
AREA LAVADO CAMIONES	97.00
AREA DE ESTACIONAMIENTOS	98.00
AREA TANQUE S.H.C.I	47.45
AREA CUARTO ELÉCTRICO	15.85
AREAS DESCARGUE Y CIRCULACIÓN	1413.45
<b>Total área abierta</b>	<b>1671.75</b>
<b>AREA TOTAL CERRADA +ABIERTA</b>	<b>2590.75</b>



**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
ARQUITECTA  
LICENCIA No. 2012-001-058

*Natalia Rocio Garzon Clavijo*

F.R.M.A.  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO  
PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS  
Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
AEROPUERTO INTERNACIONAL TOCUMEN, CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.



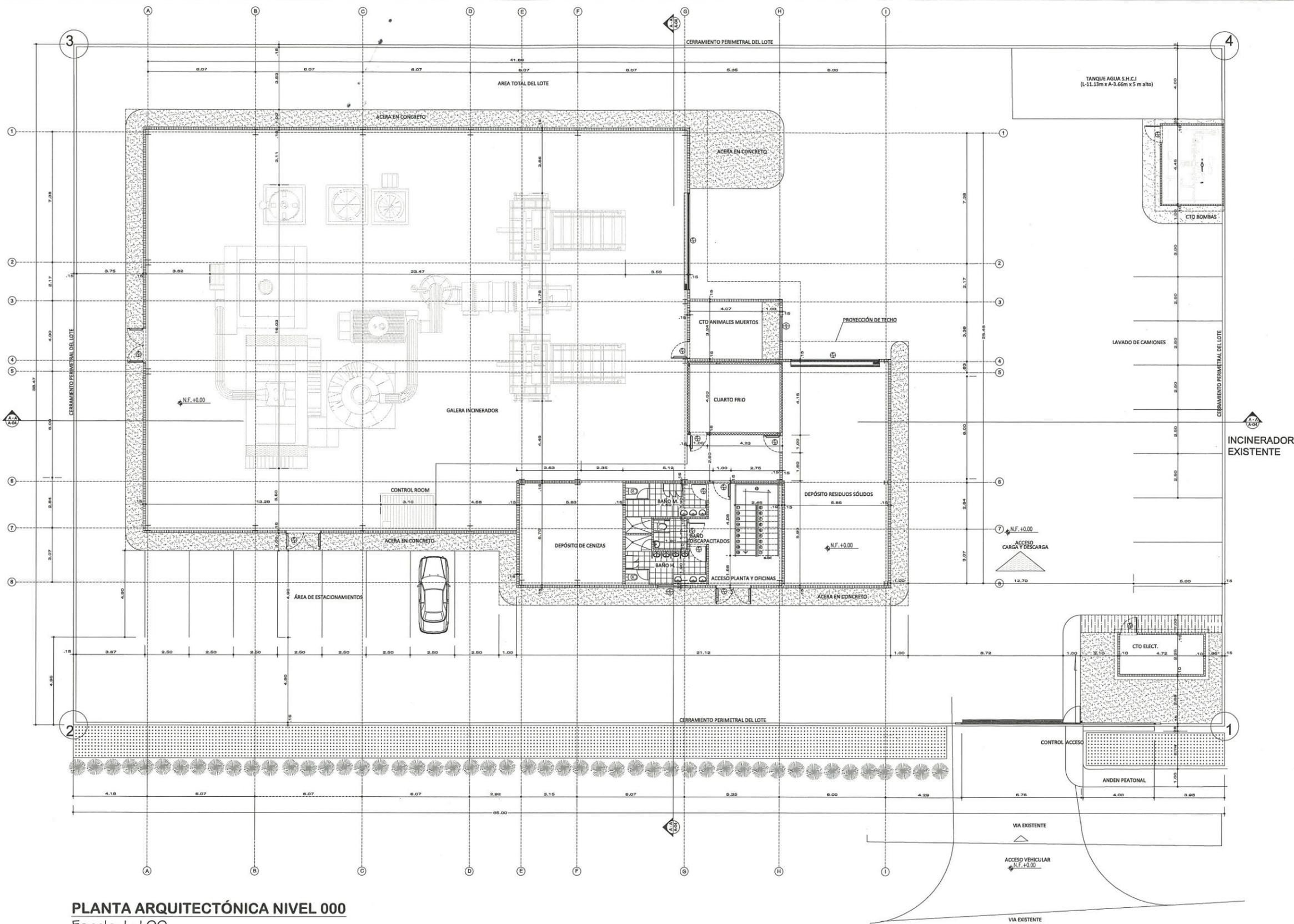
CONTIENE: LOCALIZACIÓN	ESCALA: INDICADAS
ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No. 2012-001-058	DISÑO ESTRUCTURAL:
ELECTROMECANICO:	DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA
GENERALES: FINCA: DOCUMENTO:	ROLLO: ASIENTO:
FECHA: ABRIL 2024	

REPRESENTANTE LEGAL

APROBACION:  
DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA E INGENIERIA MUNICIPAL

No. DE HOJA: **01 DE 05**

**PLANTA DE LOCALIZACIÓN GENERAL**  
Escala: 1:200



**PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 000**  
Escala: 1:100

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
ARQUITECTA  
LICENCIA NO. 2012-001-058

*Natalia Garzon*  
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
TÉRMICO DE RESIDUOS  
Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
CORREGIMIENTO DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ,  
REPÚBLICA DE PANAMÁ.

**BISA**  
BIOECOLÓGICA INGENIEROS S.A.  
CONSORCIO BIOECOLÓGICA INGENIEROS

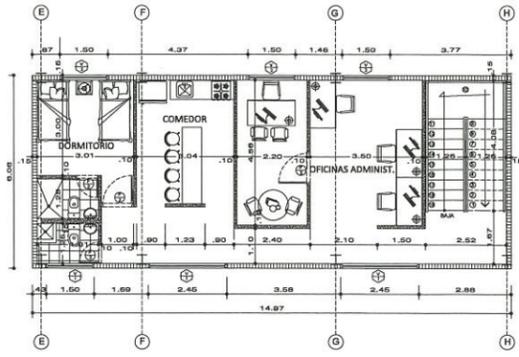
DISÑO  
**MM**  
CONSTRUCCIONES S.A.

CONTIENE: PLANTA NIVEL 000	ESCALA: INDICADAS
ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No. 2012-001-058	DISÑO ESTRUCTURAL:
ELECTROMECANICO:	DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA
GENERALES: FINCA: DOCUMENTO:	ROLLO: ASIENTO: FECHA: ABRIL 2024

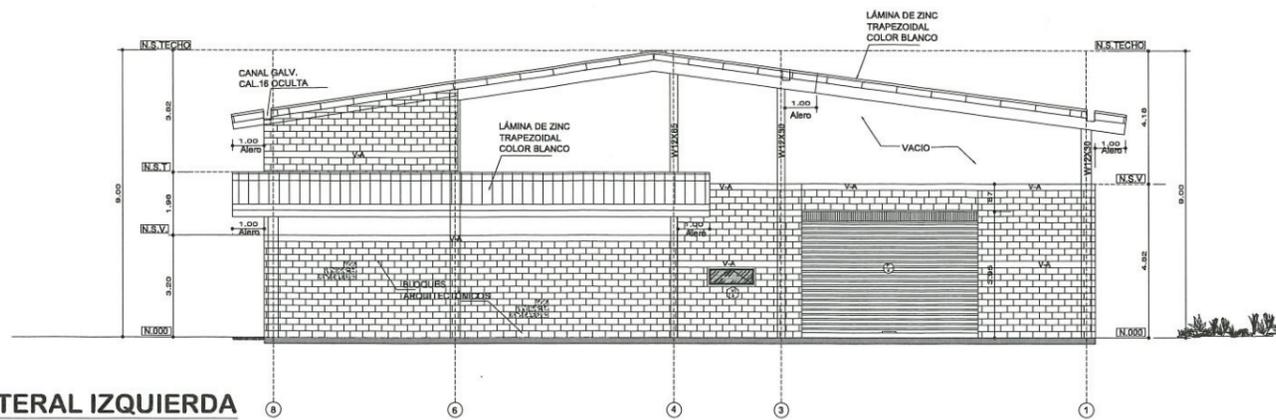
REPRESENTANTE LEGAL

APROBACION:  
DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA  
E INGENIERIA MUNICIPAL

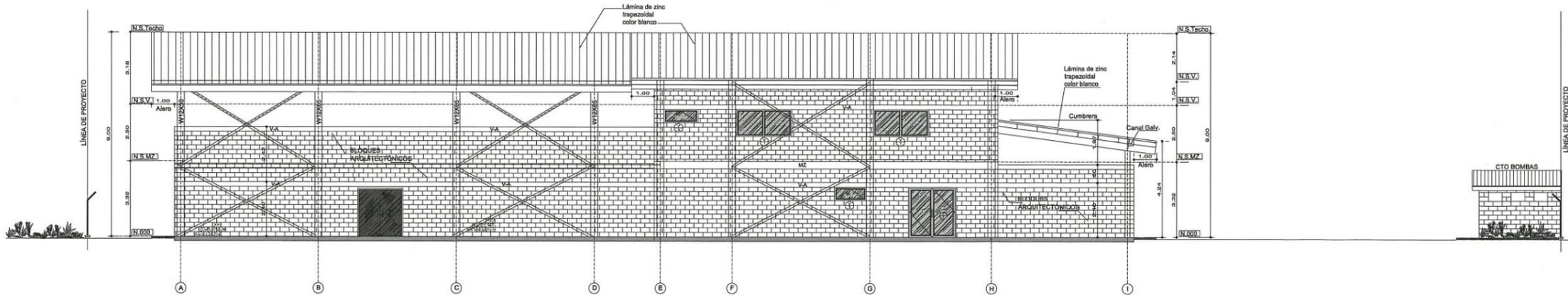
No. DE HOJA:  
**02 DE 05**



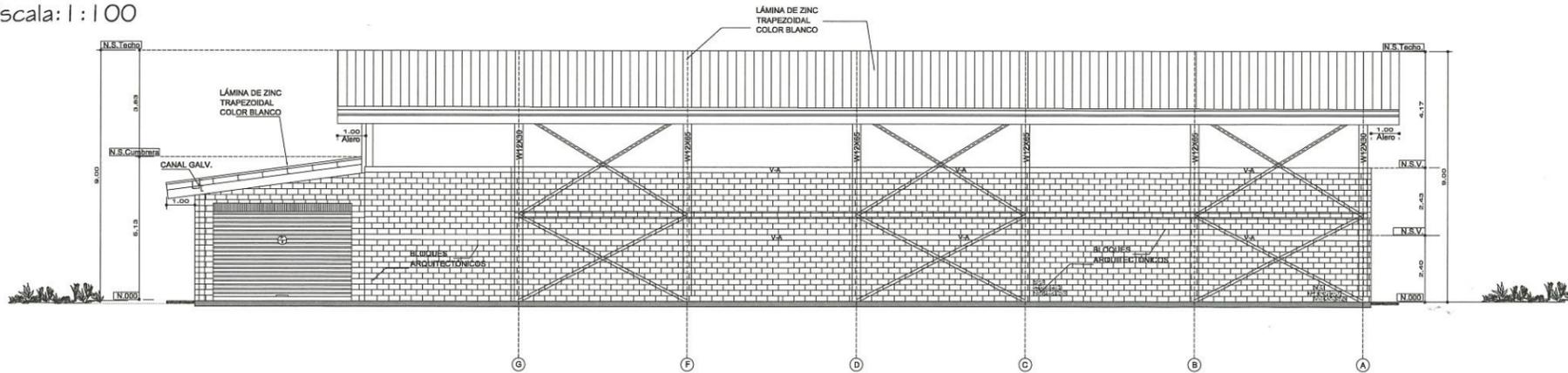
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
**MEZANINE NIVEL +3.32**  
 Escala: 1:100



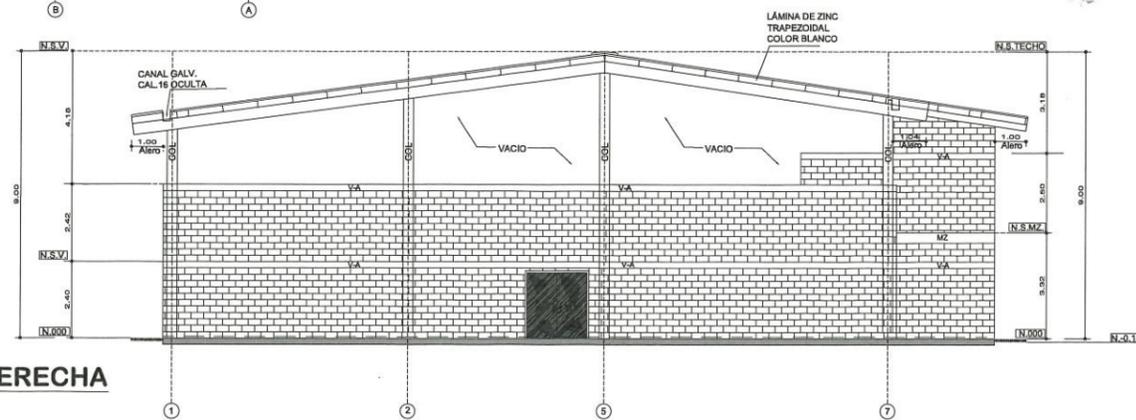
**FACHADA LATERAL IZQUIERDA**  
 Escala: 1:100



**FACHADA FRONTAL**  
 Escala: 1:100



**FACHADA POSTERIOR**  
 Escala: 1:100



**FACHADA LATERAL DERECHA**  
 Escala: 1:100

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
 ARQUITECTA  
 LICENCIA NO. 2012-001-058  
 F I R M A  
 Ley 15 de 26 de enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

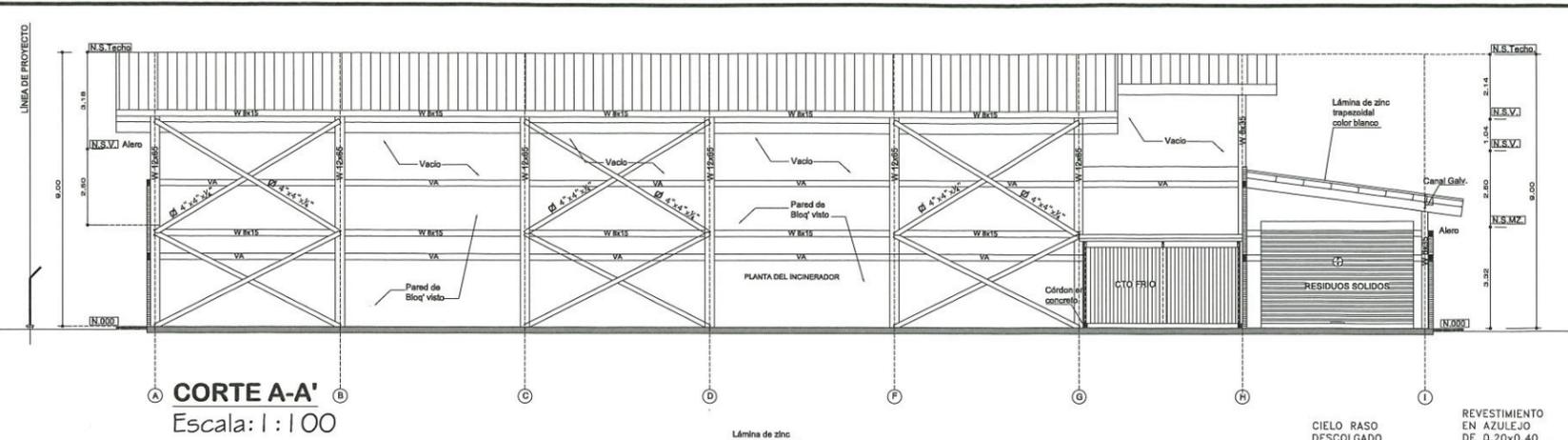
PROYECTO  
 PLANTA DE TRATAMIENTO  
 TÉRMICO DE RESIDUOS  
 Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
 AEROPUERTO INTERNACIONAL TOCUMEN, CORREGIMIENTO  
 DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE  
 PANAMÁ.

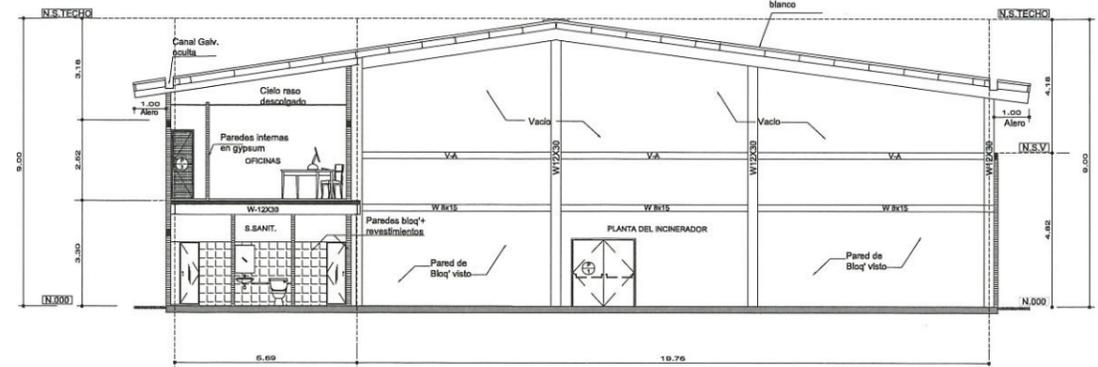


CONTIENE: MEZANINE Y FACHADAS	ESCALA: INDICADAS
ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No. 2012-001-058	DISEÑO ESTRUCTURAL:
ELECTROMECÁNICO:	DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA
GENERALES: FINCA: DOCUMENTO:	FECHA: ABRIL 2024

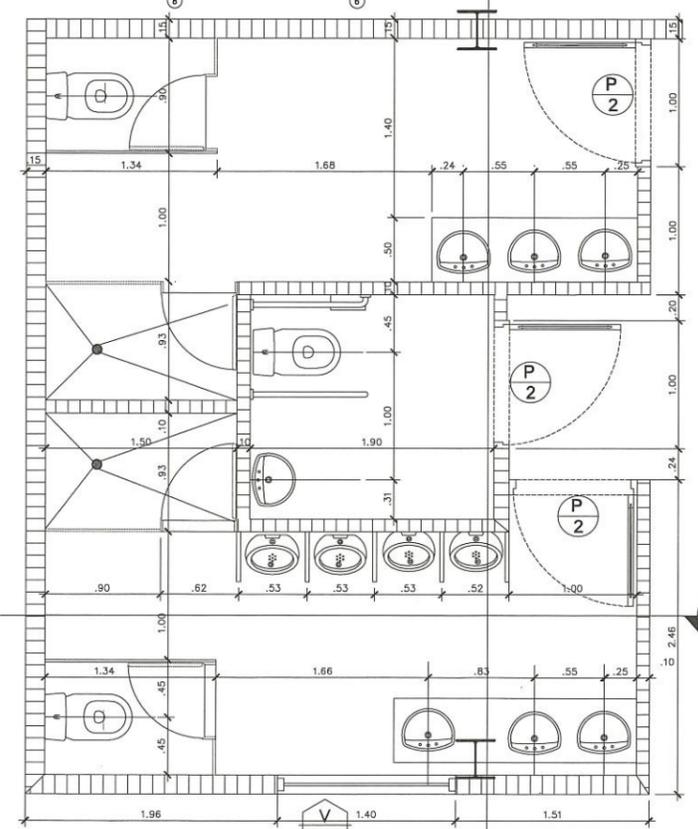
REPRESENTANTE LEGAL  
 APROBACION:  
 DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA  
 E INGENIERIA MUNICIPAL  
 No. DE HOJA: **03 DE 05**



**CORTE A-A'**  
Escala: 1:100

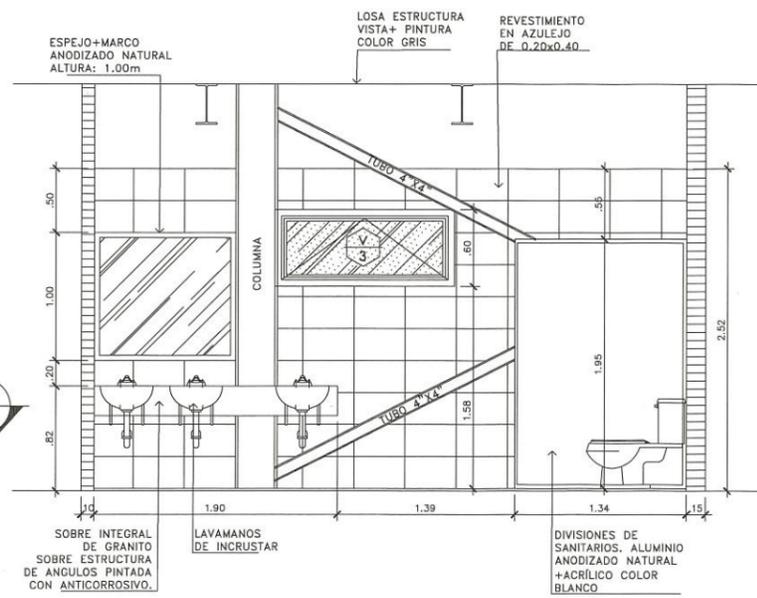


**CORTE B-B'**  
Escala: 1:100

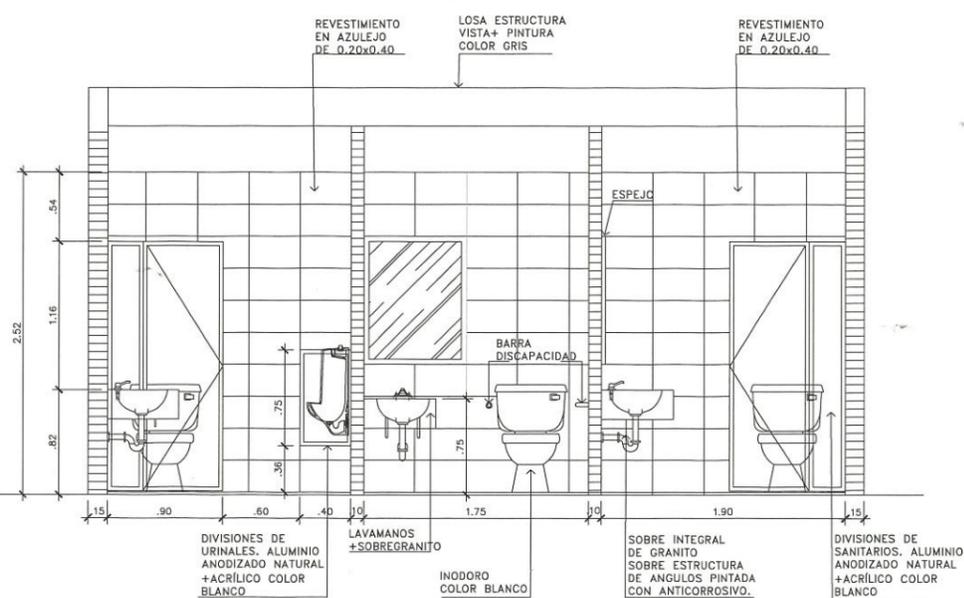


**DET. AMPLIADO S.SANITARIOS NIVEL 000**  
Escala: 1:25

SEC 2



**SECCION AMPLIADA 1**  
BAÑOS HOMBRES NIVEL 000  
ESCALA 1:25

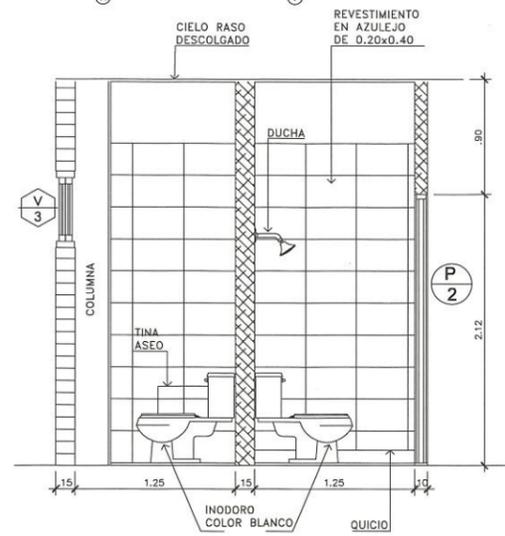
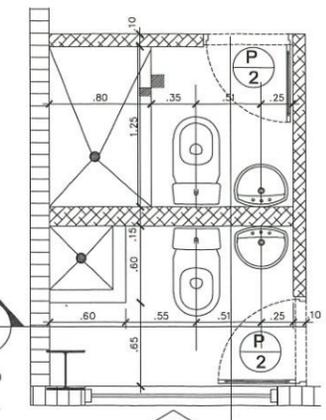


**SECCION AMPLIADA 2**  
BAÑOS HOMBRES-DISCAPACITADOS-MUJERES  
ESCALA 1:25

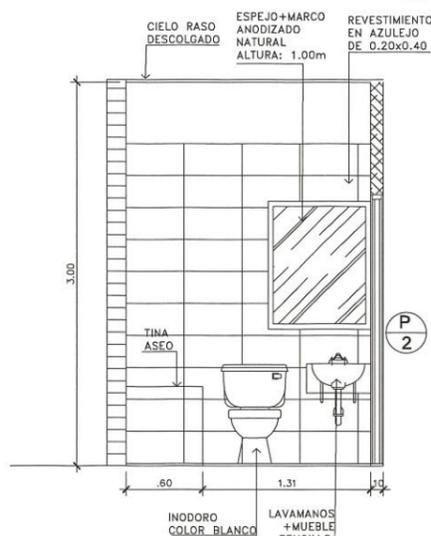
**DET. AMPLIADO S.SANITARIOS NIVEL MZ**  
Escala: 1:25

DESCRIPCIÓN DE PAREDES OFICINAS MEZANINE

[Symbol]	PARED BLOQUE CONCRETO 15 X20 X40, REPELLO INTERIOR + PINTURA
[Symbol]	PARED LÁMINAS DE GYPSUM DE 12.5 PERIFERIA ACERO GALLY, CAL. 24. PARALES CADA 60 CMS.



**SECCION AMPLIADA 1**  
BAÑOS OFICINA NIVEL MZ  
ESCALA 1:25



**SECCION AMPLIADA 2**  
BAÑOS OFICINA NIVEL MZ  
ESCALA 1:25

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
ARQUITECTA  
LICENCIA No. 2012-001-058

*Natalia Rocio Garzon Clavijo*  
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
TÉRMICO DE RESIDUOS  
Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
AEROPUERTO INTERNACIONAL TOCUMEN, CORREGIMIENTO  
DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE  
PANAMÁ.

**BISA**  
BIOECOLÓGICA INGENIEROS S.A.  
CONSORCIO BIOECOLÓGICA INGENIEROS

CONTIENE: ESCALA:  
CORTES Y SECCIONES INDICADAS

ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No. 2012-001-058 DISEÑO ESTRUCTURAL:  
ELECTROMECANICO: DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA

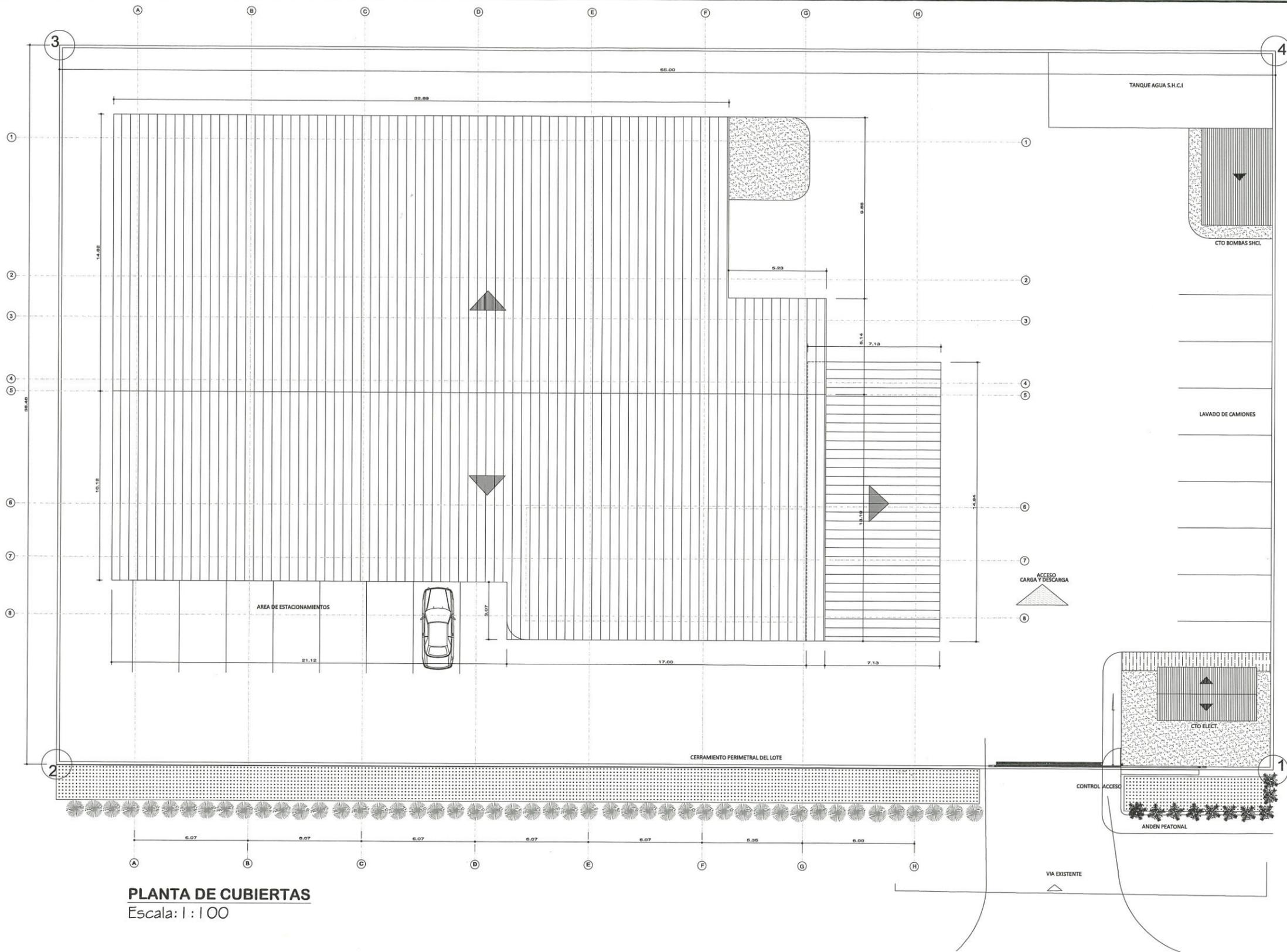
GENERALES: FINCA: ROLLO: ASIENTO: FECHA: ABRIL 2024

REPRESENTANTE LEGAL

APROBACION:

DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA  
E INGENIERIA MUNICIPAL

No. DE HOJA: **04 DE 05**



**PLANTA DE CUBIERTAS**  
Escala: 1 : 100

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
ARQUITECTA  
LICENCIA NO. 2012-001-058

*Natalia Garzon*  
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
TÉRMICO DE RESIDUOS  
Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
AEROPUERTO INTERNACIONAL TOCUMEN, CORREGIMIENTO  
DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE  
PANAMÁ.

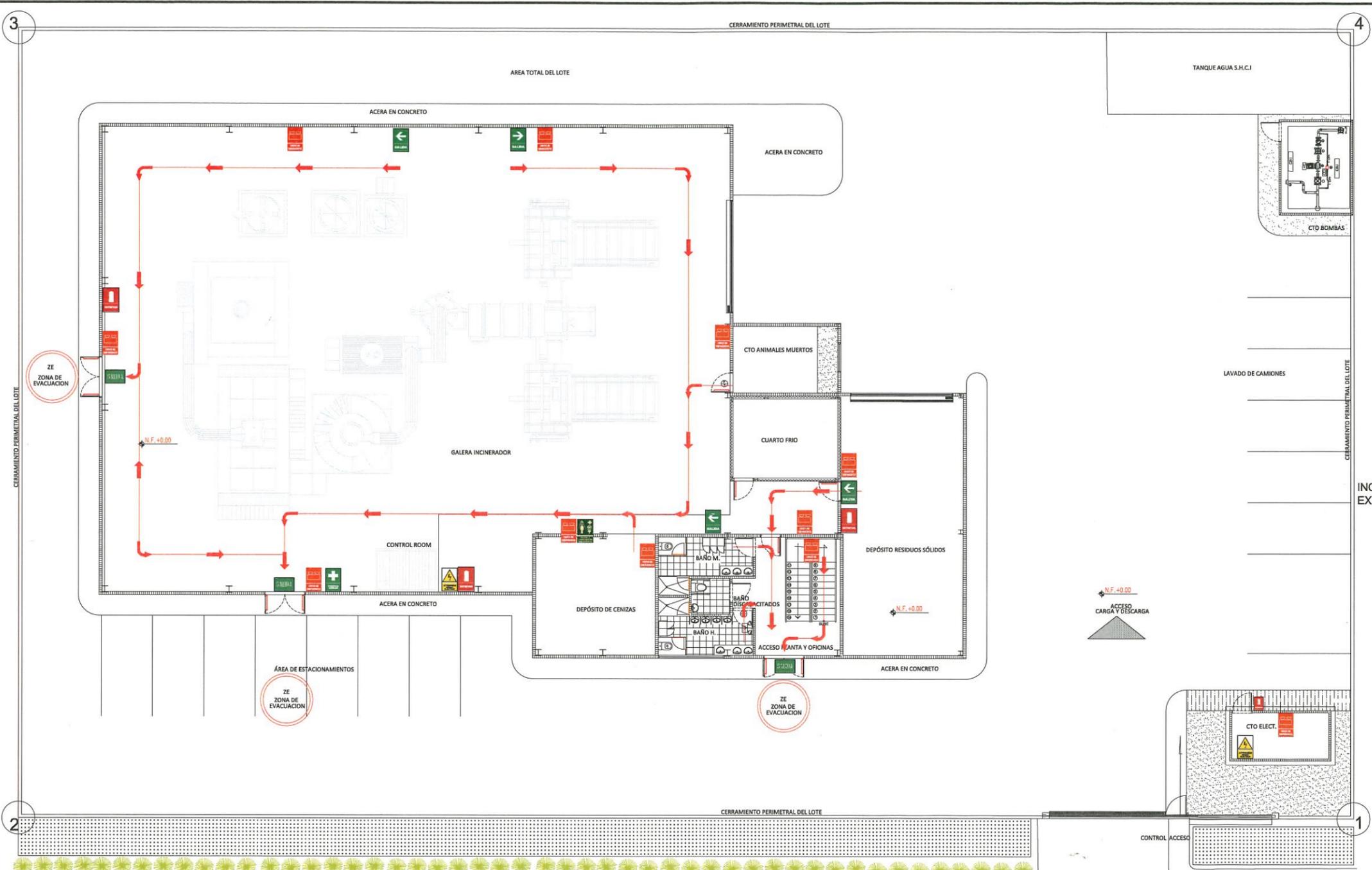


CONTIENE: PLANTA DE CUBIERTAS		ESCALA: INDICADAS
ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No. 2012-001-058	DISEÑO ESTRUCTURAL:	
ELECTROMECANICO:	DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA	
GENERALES: FINCA:	ROLLO: ASIENTO:	FECHA: ABRIL 2024

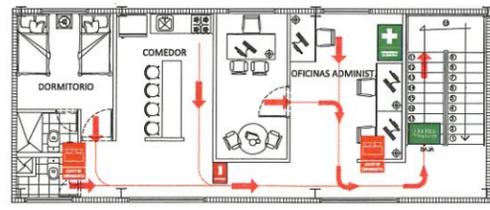
REPRESENTANTE LEGAL

APROBACION:  
DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA  
E INGENIERIA MUNICIPAL

No. DE HOJA:  
**05 DE 05**



**PLANTA DE EVACUACIÓN NIVEL 000**  
Escala: 1:100



**PLANTA EVACUACIÓN MEZANINE**  
Escala: 1:100

**LEYENDA**

SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA	ZONA DE EVACUACIÓN	SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO	SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA



**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**  
ARQUITECTA  
LICENCIA NO. 2012-001-058

*Natalia Garzon*  
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROYECTO  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
TÉRMICO DE RESIDUOS  
Aeropuerto Internacional Tocumen

UBICACION:  
AEROPUERTO INTERNACIONAL TOCUMEN, CORREGIMIENTO  
DE TOCUMEN, PROVINCIA DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE  
PANAMÁ.



CONTIENE: PLANO DE EVACUACIÓN	ESCALA: INDICADAS
ARQUITECTA: NATALIA GARZÓN C. LIC. No.2012-001-058	DISÑO ESTRUCTURAL:
ELECTROMECANICO:	DIBUJO: IDEAS DE ARQUITECTURA
GENERALES: FINCA: DOCUMENTO:	ROLLO: ASIENTO: FECHA: ABRIL 2024

REPRESENTANTE LEGAL

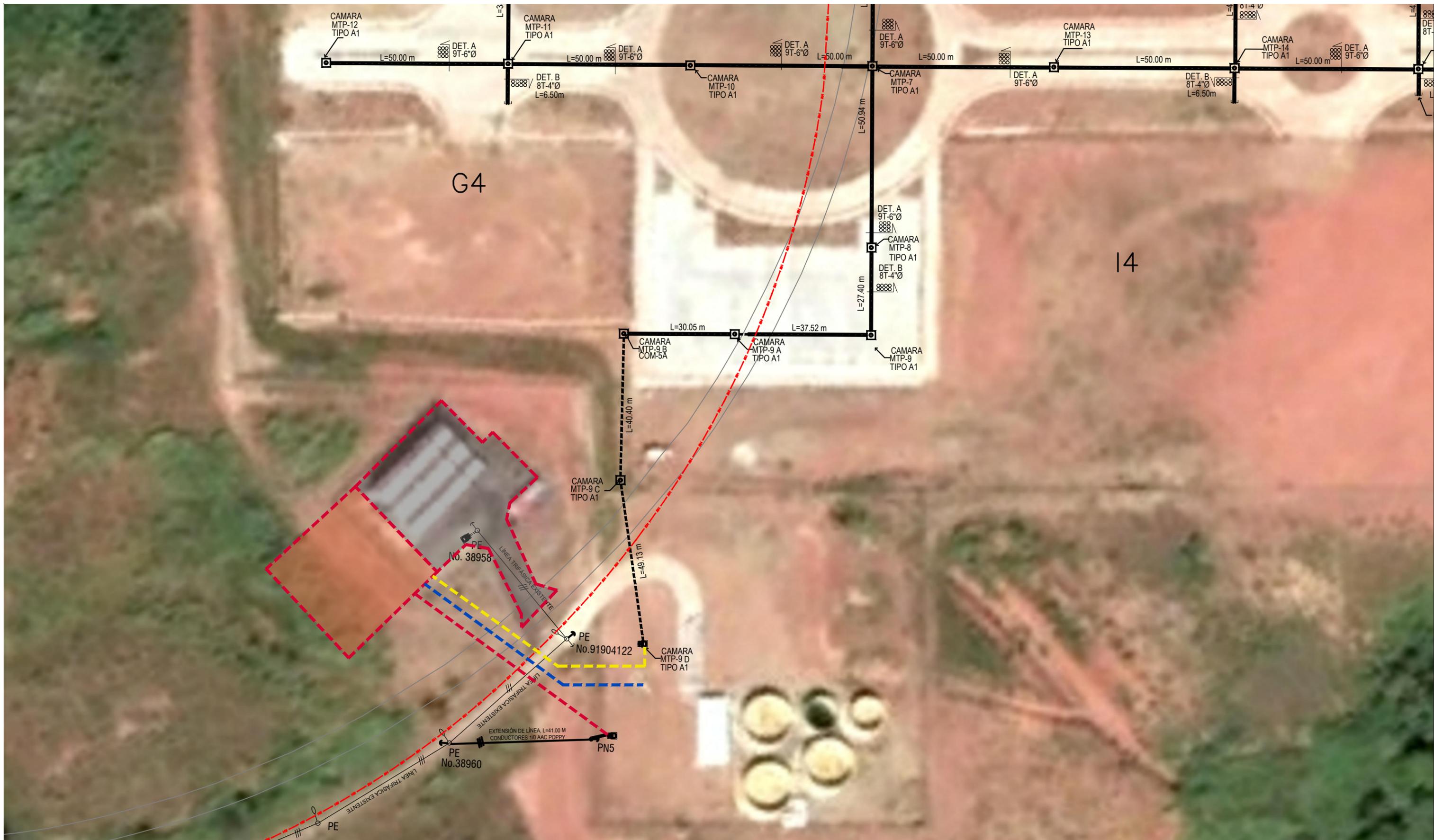
APROBACION:  
DIRECCION DE PLANIFICACION, ARQUITECTURA  
E INGENIERIA MUNICIPAL

No. DE HOJA:  
06 DE

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>14.ANEXOS</b>
<b>PROMOTOR</b>		

### 14.14 VIGA DUCTO DE CONEXIÓN - PTAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	250



- TUBERIA DE SANITARIA DE 6"Ø ± 85.00m.l.
- VIGA DUCTO ELECTRICO CON 6 TUBOS DE 4"Ø ± 75.00m.l.
- VIGA DUCTO DE COMUNICACION CON 4 TUBOS DE 2"Ø ± 100.00m.l.

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

## 14.15 ANÁLISIS DE SUELO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	252

**PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS, S.A.**

**LOCALIZACIÓN: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN**

**FECHA: 2024-02-06**

### **1. OBJETIVOS:**

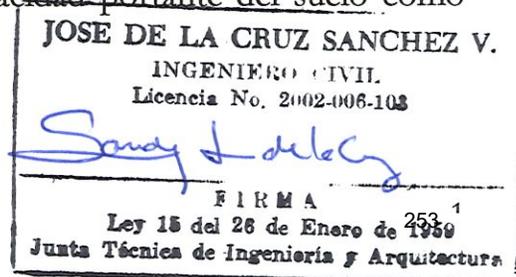
- 1.1. Conocer el perfil estratigráfico del sub-suelo con base en el estudio de cuatro (4) pozos exploratorios.
- 1.2. Determinar mediante pruebas de campo y ensayos de laboratorio, las propiedades físicas mecánicas del suelo, tales como: Granulometría, límites de Atterberg, ángulo de fricción, humedad natural y capacidad portante.
- 1.3. Ubicar el nivel de aguas freáticas (NAF) o establecer su ausencia.
- 1.4. Tomando como referencia los resultados obtenidos en el campo y en el laboratorio; formular recomendaciones para la construcción, con el fin de garantizar en una forma técnica, funcional y económica la estabilidad de la edificación.

### **2. ALCANCE DEL ESTUDIO:**

- 2.1. Los resultados contenidos en el presente estudio se basan en los datos obtenidos en la ejecución de los sondeos y de las pruebas de campo y de laboratorio realizados.
- 2.2. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados única y exclusivamente para el diseño de las cimentaciones de la edificación en el proyecto descrito anteriormente.

### **3. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO:**

- 3.1. Con el fin de investigar las propiedades físico-mecánicas del subsuelo se realizó dos (4) sondeos a una profundidad de 5.00 m de donde se recuperó las muestras de suelo requeridas para conocer, por medio de pruebas de laboratorio, los parámetros más determinantes, tanto en el cálculo de la capacidad portante del suelo como posteriormente en el diseño de la cimentación.
- 3.2. Prueba estándar de penetración (ASTM D1586)



3.3. Contenido de humedad (ASTM D2216)

3.4. Clasificación Ingenieril de suelo (ASTM D2487)

3.5. Corte directo de suelo (ASTM D3080)

4. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS:

DETALLE DE LAS PERFORACIONES

HOYO	PERFORACIÓN EN CAPA VEGETAL (m)	PERFORACIÓN EN SUELO (m)	TOTAL PERFORADO (m)
No. 1	0.05	4.95	5.00
No. 2	0.15	4.85	5.00
No. 3	0.15	4.85	5.00
No. 4	0.10	4.90	5.00

NÚMERO DE GOLPES Y CONTENIDO DE HUMEDAD

Profundidad <sup>1</sup> (m)	Perforaciones a percusión				Contenido de humedad			
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1 (%)	No. 2 (%)	No. 3 (%)	No. 4 (%)
0,50	7	16	15	15	28.8	32.5	34.8	28.7
1,50	10	6	26	22	26.7	28.7	29.0	29.1
3,00	10	24	52	29	26.9	29.9	26.8	27.1
4,55	30	29	54	38	27.4	25.3	27.4	26.9

CLASIFICACIÓN INGENIERIL DE SUELOS

Hoyo	TODOS		
PROFUNDIDAD (M)	0,05 - 4,00; 0,15-3,00; 0,10-5,00		
ANÁLIS GRANULOMÉTRICO	GRAVA (%) 1.08	ARENA (%) 16.33	FINO (%) 82.59
LÍMITE LÍQUIDO, LL	64.5		
LÍMITE PLÁSTICO. LP	28.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	36.5		
SÍMBOLO DE GRUPO	CH		
NOMBRE DE GRUPO	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA		
COLOR	MARRON ROJIZO		

<sup>2</sup> Este valor indica la profundidad de inicio de la prueba estándar de penetración (SPT).

CLASIFICACIÓN INGENIERIL DE SUELOS

Hoyo	1, 2, 3		
PROFUNDIDAD (M)	4,00 - 5,00; 3,00 - 5,00		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	GRAVA (%) 1.49	ARENA (%) 22.69	FINO (%) 75.81
LÍMITE LÍQUIDO, LL	55.5		
LÍMITE PLÁSTICO, LP	31.7		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	23.8		
SÍMBOLO DE GRUPO	MH		
NOMBRE DE GRUPO	LIMO ELASTICO CON ARENA CON ARENA		
COLOR	MARRON ROJIZO		

CORTE DIRECTO DE SUELOS

Hoyo	TODOS
PROFUNDIDAD DE MUESTREO (M)	0,05 - 4,00; 0.15-3,00; 0.10-5,00
SÍMBOLO DE GRUPO	CH
COHESION, C	4,1 t/m <sup>2</sup> (40,2 kPa)
ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA, $\phi$	18°
PESO VOLUMÉTRICO HÚMEDO, $\gamma_M$	16,56 kN/m <sup>3</sup>
PESO VOLUMÉTRICO SECO, $\gamma_D$	12,78 kN/m <sup>3</sup>

JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-006-103

*Sandy L. Delacy*  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1955  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## CORTE DIRECTO DE SUELOS

Hoyo	1, 2, 3
PROFUNDIDAD DE MUESTREO (M)	4,00 - 5,00; 3,00 - 5,00
SÍMBOLO DE GRUPO	MH
COHESION, C	3,4 t/m <sup>2</sup> (33,8 kPa)
ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA, $\phi$	20°
PESO VOLUMÉTRICO HÚMEDO, $\gamma_M$	16,94 kN/m <sup>3</sup>
PESO VOLUMÉTRICO SECO, $\gamma_D$	12,68 kN/m <sup>3</sup>

## 5. CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE:

5.1. La capacidad de soporte de un suelo puede estimarse a partir de pruebas de campo.

Los valores de resistencia (número de golpes) obtenidos con la prueba estándar de penetración están relacionados directamente con la capacidad de soporte de un suelo, sin embargo, deben emplearse con cautela, ya que, en ciertas condiciones pueden conducir a errores substanciales

CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ( $Q_A$ ).

ESTRATO	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD (m)	HOYO
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA	6,0	0.00 a 3.00	TODOS
	10,0	3.00 a 4.55	
LIMO ELASTICO CON ARENA	29,0	4.55 a 5.00	

## 5.2 Clasificación del sitio:

La siguiente tabla presenta la clasificación del sitio basada en el número de golpes ponderado no corregidos  $\bar{N}$ , para todas las perforaciones, hasta la profundidad

explorada.

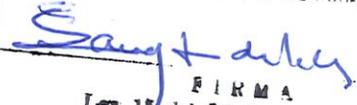
CLASIFICACIÓN DEL SITIO

Hoyo	$\sum d_i$	$\sum \frac{d_i}{N_i}$	$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum \frac{d_i}{N_i}}$	Tipo de perfil de suelo
H-1	5,00	0,4612	11	E
H-2	5,00	0,3766	13	E
H-3	5,00	0,1668	30	D
H-4	5,00	0,2083	24	D
Clasificación del sitio = Perfil de Suelo Tipo E <b>Suelo</b>				

**CONCLUSIONES:** Debido a la capacidad que presenta el suelo se puede estimar en 10 t(t/m<sup>2</sup>) para el ingeniero estructura decida desplantarse después de 1.50 de profundidad

6. ANEXOS:

6.1. Como complemento y parte integral del presente estudio se anexan los perfiles estratigráficos y los resultados de los ensayos de laboratorio.

JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.  
 INGENIERO  
 Licencia No. 2002-006-103  
  
 FIRMA  
 Ley 18 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**PERFIL DE PERFORACIÓN**  
H-1

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A.

FECHA: 2024-02-05

HOJA No. 1 DE 1

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)					OBSERVACIÓN	
	VISUAL □			■ GOLPES /30 cm DE CAIDA	N Golpes	P cm	q <sub>a</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Rec %		ω %
	SUCS ■									
0,00										
0,05	CAPA VEGETAL	■								SMP
1,00	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA (CH), CONSISTENCIA FIRME, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MARRÓN ROJIZO.	■	1A	2	15	0.74	100	28.8	SPT	0,60
			3	15	1,05					
			4	15						
2,00	CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MARRÓN ROJIZO.	■	2A	2	15	1.06	100	26.7	SPT	1,50
			3	15	1,95					
			7	15						
3,00	LIMO ELASTICO CON ARENA (MH), CONSISTENCIA MUY FIRME, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR MARRÓN ROJIZO.	■	3A	5	15	1.06	100	26.9	SPT	3,00
			5	15	3,45					
			5	15						
4,00	FIN DEL SONDEO A 5,00 m.	■	4A	14	15	3.19	100	27.4	SPT	4,55
			15	15	5,00					
			15	15						

**ABREVIATURAS:**  
 NF - Nivel Freático  
 A - Alterada  
 R - Roca  
 N - Número de golpes/pie no corregidos  
 P - Penetración  
 q<sub>a</sub> - Capacidad de Soporte Admisible  
 q<sub>u</sub> - Compresión no confinada  
 SPT - Prueba Estándar de Penetración  
 SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR -No recuperó  
 ● CONTENIDO DE AGUA

SMP - Sacamuestra Partido  
 REC - % de Recuperación  
 ω - Contenido de Agua

OBSERVACIONES:

**PERFIL DE PERFORACIÓN**  
H-2

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A.

FECHA: 2024-02-05

HOJA No. 1 DE 1

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN ( SPT )					OBSERVACIÓN			
				GOLPES /30 cm DE CAIDA			N	P		qa	Rec	Ω
				25	50	75	Go/pes	cm		kg/cm <sup>2</sup>	%	%
0,00												
0,15	CAPA VEGETAL											SMP
1,00	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA (CH), CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MARRÓN ROJIZO.		1A		4	15	1.70	100	32.5		SMP	
				8	15					SPT		
				8	15					SMP		
2,00			2A		2	15	0.64	100	28.7		SMP	
				3	15					SPT		
				3	15					SMP		
3,00	LIMO ELASTICO CON ARENA (MH), CONSISTENCIA MUY FIRME, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR MARRÓN ROJIZO.		3A		11	15	2.55	100	29.9		SMP	
					12	15					SPT	
						12				15		SMP
4,00			4A		13	15	3.08	100	25.3		SMP	
				14	15					SPT		
				15	15					SMP		
5,00	FIN DEL SONDEO A 5,00 m.											

ABREVIATURAS:

- NF - Nivel Freático
- A - Alterada
- R - Roca
- N - Número de golpes/pie no corregidos
- P - Penetración
- q<sub>a</sub> - Capacidad de Soporte Admisible
- q<sub>u</sub> - Compresión no confinada
- SPT - Prueba Estándar de Penetración
- SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR -No recuperó

- SMP - Sacamuestra Partido
- REC - % de Recuperación
- Ω - Contenido de Agua

OBSERVACIONES:

**JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.**  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-006-103

*Jose de la Cruz Sanchez V.*

FIRMA

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

**PERFIL DE PERFORACIÓN**  
H-3

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A.

FECHA: 2024-02-05

HOJA No. 1 DE 1

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)					OBSERVACIÓN		
	VISUAL □			■ GOLPES /30 cm DE CAIDA	N	P	qa	Rec		ω	
	SUCS ■										Go lpes
0,00				25	50	75					
0,15	CAPA VEGETAL										SMP
1,00	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA (CH), CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A MUY FIRME, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MARRÓN ROJIZO.	1A	1A	3	15	1.59	100	34.8	SMP		
			5	15							
			10	15							
2,00	2A	2A	10	15	2.76	100	29.0	SPT			
		11	15								
		15	15								
3,00	3A	3A	21	15	5.52	100	26.8	SPT			
		23	15								
		29	15								
4,00	4A	4A	22	15	5.73	100	27.4	SPT			
		27	15								
		27	15								
5,00	FIN DEL SONDEO A 5,00 m.										

**ABREVIATURAS:**

- NF - Nivel Freático
- A - Alterada
- R - Roca
- N - Número de golpes/pie no corregidos
- P - Penetración
- q<sub>a</sub> - Capacidad de Soporte Admisible
- q<sub>u</sub> - Compresión no confinada
- SPT - Prueba Estándar de Penetración
- SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR -No recuperó

- SMP - Sacamuestra Partido
- REC - % de Recuperación
- ω - Contenido de Agua

25 50 75  
● CONTENIDO DE AGUA

**OBSERVACIONES:**

JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-006-104

*Jose de la Cruz Sanchez V.*  
FIRMA

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

**PERFIL DE PERFORACIÓN**  
H-4

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A.

FECHA: 2024-02-05

HOJA No. 1 DE 1

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)					OBSERVACIÓN			
	VISUAL	<input type="checkbox"/>			GOLPES /30 cm DE CAIDA	N	P	qa	Rec		ω		
	SUCS	<input type="checkbox"/>				Go l p e s	cm	kg/cm <sup>2</sup>	%		%		
0,00					25	50	75						
0,10	CAPA VEGETAL											SMP	
1,00				1A				8	15	1.59	100	28.7	SPT
2,00				2A				12	15	2.34	100	29.1	SPT
3,00				3A				15	15	3.08	100	27.1	SPT
4,00				4A				16	15	4.04	100	26.9	SPT
5,00	FIN DEL SONDEO A 5,00 m.												

**ABREVIATURAS:**

- NF - Nivel Freático
- A - Alterada
- R - Roca
- N - Número de golpes/pie no corregidos
- P - Penetración
- q<sub>a</sub> - Capacidad de Soporte Admisible
- q<sub>u</sub> - Compresión no confinada
- SPT - Prueba Estándar de Penetración
- SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó

- SMP - Sacamuestra Partido
- REC - % de Recuperación
- ω - Contenido de Agua

**OBSERVACIONES:**

JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2002-006-103

*[Firma manuscrita]*

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

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG**

PROYECTO: BIECOLOGICA INGENIEROS, S.A HOYO: 1,2,3  
 FECHA DE MUESTREO: 2024-02-05 FECHA DE ENSAYO: 2024-02-05 PROFUNDIDAD, m: 4.00-5.00; 3.00-5.00

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM C 6913**

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA	Corrección % QUE PASA	TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	Corrección % QUE PASA
					1/2"	1.63	0.54	99.46	99.46
					3/8"	2.48	0.83	99.17	99.17
					# 4	4.48	1.49	98.51	98.51
					# 10	16.55	5.52	94.48	94.48
					# 40	34.25	11.42	88.58	88.58
					# 200	72.56	24.19	75.81	75.81
1 1/2"	-	-	-	-					
1"	-	-	-	-					
3/4"	0.00	0.00	100.00	100.00					

**AGREGADO FINO**

Peso Muestra Total Seca 300.00 g

Peso Seco Después de Lavado - g

**AGREGADO GRUESO**

Peso Muestra Total Secada al Aire - g

% Grava 1.49 % Arena 22.69 % Finos 75.81

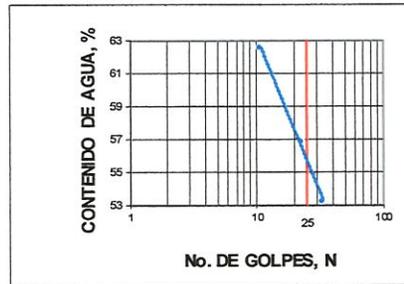
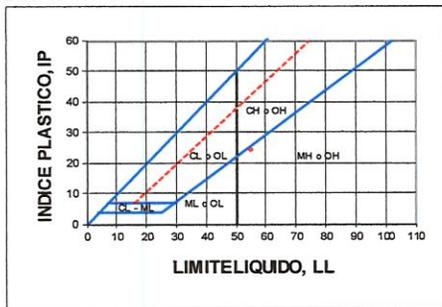
**LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318**

**LIMITE LIQUIDO**

TARA No.	PESO TARA (g)	TARA+ SUELO HUM. (g)	TARA+ SUELO SECO (g)	PESO DE AGUA (g)	SUELO SECO (g)	CONTENIDO DE AGUA (%)	NUMERO DE GOLPES
34	11.31	34.29	26.32	7.97	15.01	53.10	34
29	11.19	33.57	25.47	8.10	14.28	56.72	23
23	11.32	33.92	25.23	8.69	13.91	62.47	11

**LIMITE PLASTICO**

TARA No.	PESO TARA (g)	TARA+ SUELO HUM. (g)	TARA+ SUELO SECO (g)	PESO DE AGUA (g)	SUELO SECO (g)	CONTENIDO DE AGUA (%)	PROM.
72	12.02	25.89	22.53	3.36	10.51	31.97	31.72
35	11.30	25.13	21.82	3.31	10.52	31.46	



L.L. = 55.5  
 L.P. = 31.7  
 I.P. = 23.8

**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:**

Simbolo de Grupo = MH

Nombre de Grupo = Limo elástico con arena

Color = marron rojizo

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG**

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS ,S.A HOYO: TODOS  
 FECHA DE MUESTREO: 2024-02-05 FECHA DE ENSAYO: 2024-02-05 PROFUNDIDAD, m: 0.05 - 4.00; 0.15-3.00; 0.10-5.0

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM C 6913**

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA	Corrección % QUE PASA
1 1/2"	-	-	-	-
1"	-	-	-	-
3/4"	0.00	0.00	100.00	100.00

TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	Corrección % QUE PASA
1/2"	0.56	0.19	99.81	99.81
3/8"	1.09	0.36	99.64	99.64
# 4	3.23	1.08	98.92	98.92
# 10	7.45	2.48	97.52	97.52
# 40	26.89	8.96	91.04	91.04
# 200	52.23	17.41	82.59	82.59

**AGREGADO FINO**

Peso Muestra Total Seca 300.00 g  
 Peso Seco Después de Lavado - g

**AGREGADO GRUESO**

Peso Muestra Total Secada al Aire - g %Grava 1.08 %Arena 16.33 %Finos 82.59

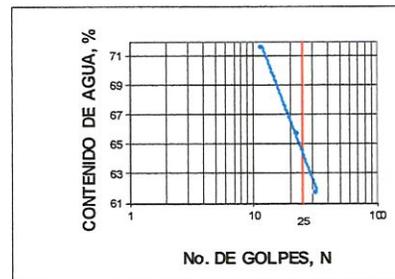
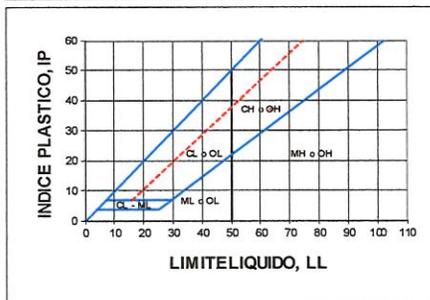
**LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318**

**LIMITE LIQUIDO**

TARA No.	PESO TARA (g)	TARA + SUELO HUM. (g)	TARA + SUELO SECO (g)	PESO DE AGUA (g)	SUELO SECO (g)	CONTENIDO DE AGUA (%)	NUMERO DE GOLPES
2	11.25	33.82	25.21	8.61	13.96	61.68	33
6	11.05	34.03	24.92	9.11	13.87	65.68	23
21	11.21	33.71	24.33	9.38	13.12	71.49	12

**LIMITE PLASTICO**

TARA No.	PESO TARA (g)	TARA + SUELO HUM. (g)	TARA + SUELO SECO (g)	PESO DE AGUA (g)	SUELO SECO (g)	CONTENIDO DE AGUA (%)	PROM.
44	11.20	23.79	21.10	2.69	9.90	27.17	27.97
28	11.17	24.15	21.25	2.90	10.08	28.77	



L.L. = 64.5  
 L.P. = 28.0  
 I.P. = 36.5

**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:**

Simbolo de Grupo = CH  
 Nombre de Grupo = Arcilla de alta plasticidad con arena  
 Color = marron rojizo

JOSE DE LA CRUZ SANCHEZ V.  
 INGENIERO CIVIL  
 Licencia No. 2002-006.103

FIRMA  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS  
EN CONDICIONES DRENADAS Y CONSOLIDADAS (ASTM D 3080)**

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS ,S.A.

HOYOS: 1,2,3 (4,00-5,00; 3.00-5,00)

UBICACIÓN: TOCUMEN

FECHA: 02/05/2024

		Muestra + Anillo g	Peso de Muestra g	$\gamma_m$ t/m <sup>3</sup>	$\gamma_d$ t/m <sup>3</sup>
Peso del anillo, g:	901.70				
Altura del anillo, cm:	2.11	1012.50	110.80	1.722	1.289
Area inicial, cm <sup>2</sup> :	30.500	1012.80	111.10	1.726	1.283
Volumen inicial, cm <sup>3</sup> :	64.355	1013.20	111.50	1.733	1.305

**Contenido de Humedad**

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	$\omega$
74	35.52	126.44	103.60	90.92	68.08	33.5
63	34.89	122.75	100.20	87.86	65.31	34.5
12	34.25	123.12	101.20	88.87	66.95	32.7

desplazamiento horizontal, (mm)	CARGA 2Kg		CARGA 5Kg		CARGA 10Kg	
	lectura de deformación	esfuerzo cortante $\tau$ , kPa	lectura de deformación	esfuerzo cortante $\tau$ , kPa	lectura de deformación	esfuerzo cortante $\tau$ , kPa
0.0	0	0	0	0	0	0
0.5	14	17	41	41	78	73
1.0	32	33	69	65	119	110
1.5	42	41	85	80	143	131
2.0	48	47	95	89	156	143
2.5	52	50	102	95	163	149
3.0	56	54	104	97	164	150
3.5	57	55	105	97	165	151
4.0	57	55	105	97	165	151
4.5						
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5						

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS  
EN CONDICIONES DRENADAS Y CONSOLIDADAS (ASTM D 3080)**

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS ,S.A.

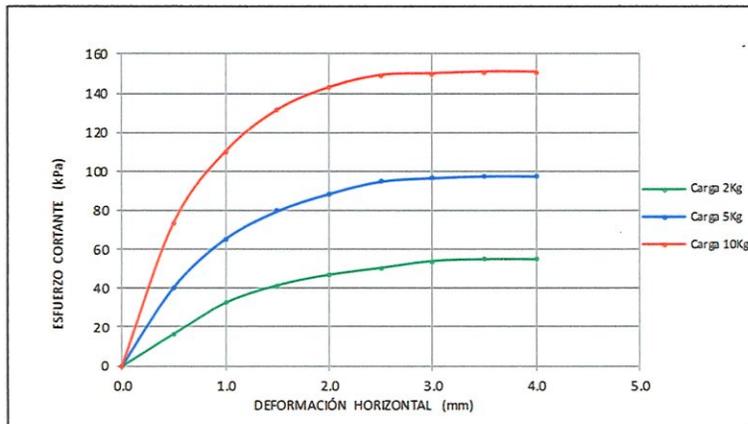
HOYOS: 1,2,3 (4,00-5,00; 3.00-5,00)

UBICACIÓN: TUCUMEN

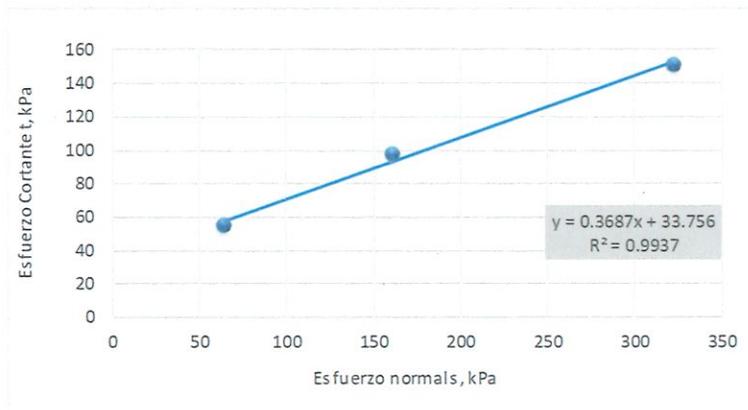
FECHA: 02/05/2024

carga, kg	lectura de deformación	esfuerzo axial s, kPa	esfuerzo cortante t, kPa
2	57	64	55
5	105	161	97
10	165	322	151

**Esfuerzo cortante vs Deformación horizontal**



**Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial**



ángulo de falla, $\phi$ :	20 °	$\gamma_m =$	1.727 t/m <sup>3</sup>	16.94 kN/m <sup>3</sup>
cohesión, c:	3.4 ton/m <sup>2</sup> 33.8 kPa	$\gamma_d =$	1.293 t/m <sup>3</sup>	12.68 kN/m <sup>3</sup>

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS  
EN CONDICIONES DRENADAS Y CONSOLIDADAS (ASTM D 3080)**

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS S.A.

HOYOS: Todos (0,05 - 4,00; 0.15-3,00; 0.10-5,00)

UBICACIÓN: TUCUMEN

FECHA: 02/05/2024

		Muestra + Anillo g	Peso de Muestra g	$\gamma_m$ t/m <sup>3</sup>	$\gamma_d$ t/m <sup>3</sup>
Peso del anillo, g:	901.70				
Altura del anillo, cm:	2.11	1010.40	108.70	1.689	1.309
Area inicial, cm <sup>2</sup> :	30.500	1010.10	108.40	1.684	1.300
Volumen inicial, cm <sup>3</sup> :	64.355	1010.50	108.80	1.691	1.301

**Contenido de Humedad**

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	$\omega$
45	34.42	112.44	94.90	78.02	60.48	29.0
51	33.51	120.72	100.80	87.21	67.29	29.6
33	33.89	110.59	92.90	76.70	59.01	30.0

desplazamiento horizontal, (mm)	CARGA 2Kg		CARGA 5Kg		CARGA 10Kg	
	lectura de deformación	esfuerzo cortante t, kPa	lectura de deformación	esfuerzo cortante t, kPa	lectura de deformación	esfuerzo cortante t, kPa
0.0	0	0	0	0	0	0
0.5	28	29	45	44	67	64
1.0	46	45	68	65	99	92
1.5	57	55	82	77	121	112
2.0	60	57	90	84	133	122
2.5	61	58	97	90	145	133
3.0	62	59	98	91	150	137
3.5	62	59	99	92	152	139
4.0			100	93	154	141
4.5			100	93	154	141
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5						

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS  
EN CONDICIONES DRENADAS Y CONSOLIDADAS (ASTM D 3080)**

PROYECTO: BIOECOLOGICA INGENIEROS S.A.

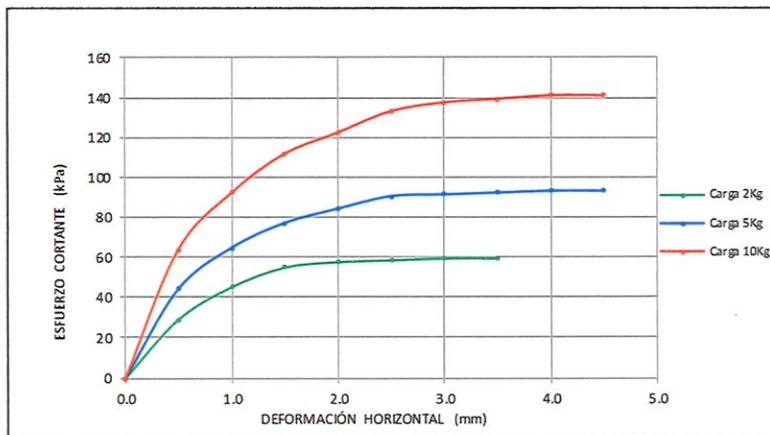
HOYOS: Todos (0,05 - 4,00; 0.15-3,00; 0.10-5,1

UBICACIÓN: TOCUMEN

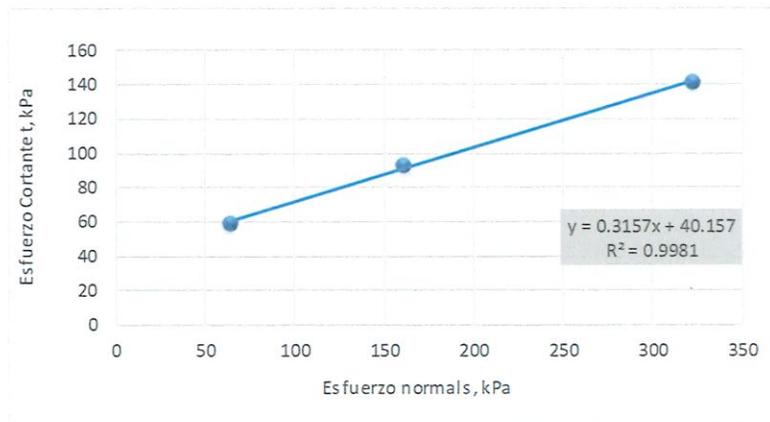
FECHA: 02/05/2024

carga, kg	lectura de deformación	esfuerzo axial s, kPa	esfuerzo cortante t, kPa
2	62	64	59
5	100	161	93
10	154	322	141

**Esfuerzo cortante vs Deformación horizontal**



**Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial**



ángulo de falla, $\phi$ :	18 °	$\gamma_m =$	1.688 t/m <sup>3</sup>	16.56 kN/m <sup>3</sup>
cohesión, c:	4.1 ton/m <sup>2</sup> 40.2 kPa	$\gamma_d =$	1.303 t/m <sup>3</sup>	12.78 kN/m <sup>3</sup>

PROYECTO BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A FECHA DE MUESTREO 02/05/2024

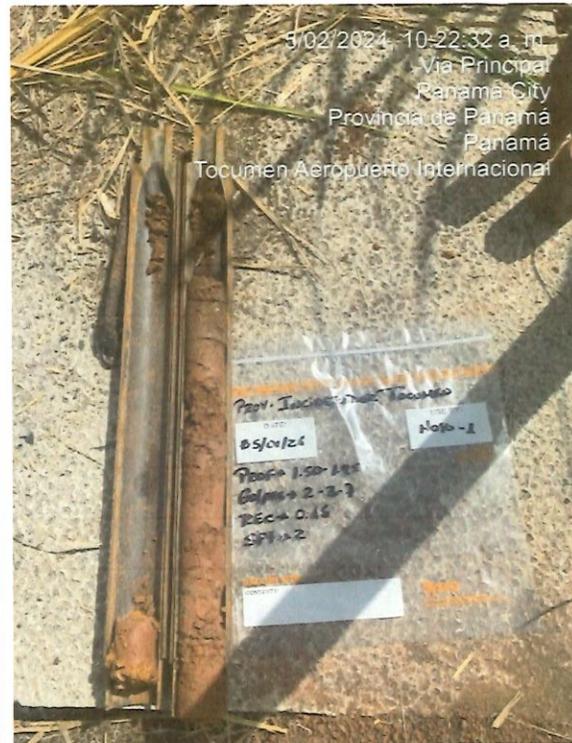
**CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) EN SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D2216)**

Hoyo No.	H-1	H-1	H-1	H-1	H-2	H-2	H-2	H-2
Profundidad (m)	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.55-5.00	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.55-5.00
Recipiente No. / Tapa No.	L33	K21	45	29	P4	L50	J30	T12
Masa del Recipiente, (g) MR	102.4	102.2	103.0	102.6	100.6	101.4	102.0	101.5
Masa del Recipiente + Muestra Húmeda, (g) M1	165.4	187.5	196.3	188.7	175.2	195.1	184.2	177.3
Masa del Recipiente + Muestra Seca, (g), M2	151.3	169.5	176.5	170.2	156.9	174.2	165.3	162.0
Masa de Agua, (g), MW = M1 - M2	14.1	18.0	19.8	18.5	18.3	20.9	18.9	15.3
Masa de la Muestra Seca, (g), MS = M2 -MR	48.9	67.3	73.5	67.6	56.3	72.8	63.3	60.5
Contenido de Agua (Humedad), (%), W = (MW/MS)x100	28.8	26.7	26.9	27.4	32.5	28.7	29.9	25.3

PROYECTO BIOECOLOGICA INGENIEROS,S.A FECHA DE MUESTREO 02/05/2024

**CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) EN SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D2216)**

Hoyo No.	H-3	H-3	H-3	H-3	H-4	H-4	H-4	H-4
Profundidad (m)	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.55-5.00	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.55-5.00
Recipiente No. / Tapa No.	92	28	T17	F34	8	L11	P73	L15
Masa del Recipiente, (g) MR	101.5	101.4	102.2	103.4	100.8	102.4	102.5	101.3
Masa del Recipiente + Muestra Húmeda, (g) M1	167.4	190.4	186.3	192.7	180.1	179.6	195.7	188.7
Masa del Recipiente + Muestra Seca, (g), M2	150.4	170.4	168.5	173.5	162.4	162.2	175.8	170.2
Masa de Agua, (g), MW = M1 - M2	17.0	20.0	17.8	19.2	17.7	17.4	19.9	18.5
Masa de la Muestra Seca, (g), MS = M2 -MR	48.9	69.0	66.3	70.1	61.6	59.8	73.3	68.9
Contenido de Agua (Humedad), (%), W = (MW/MS)x100	34.8	29.0	26.8	27.4	28.7	29.1	27.1	26.9

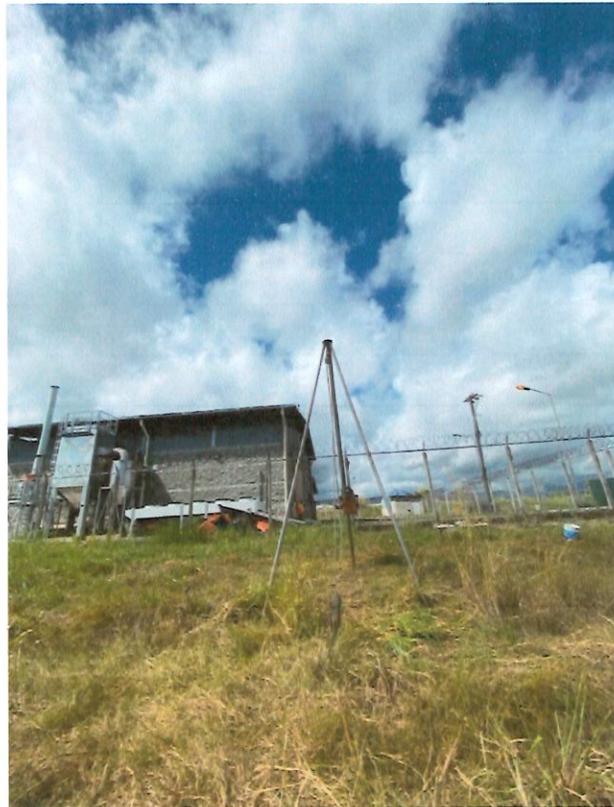




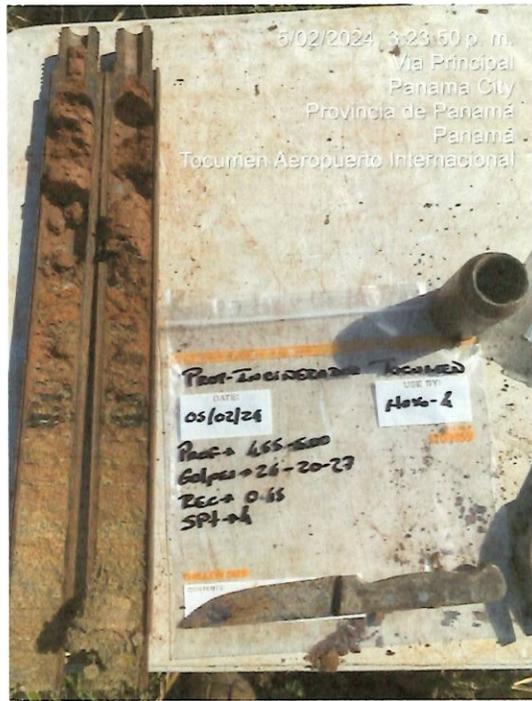
Análisis de Suelos







Análisis de Suelos





<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.16 CERTIFICACION DE USO DE SUELO NO. 325 – 2024.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	276



## CERTIFICACION DE USO DE SUELO No. 325-2024

### DATOS DE LA PROPIEDAD

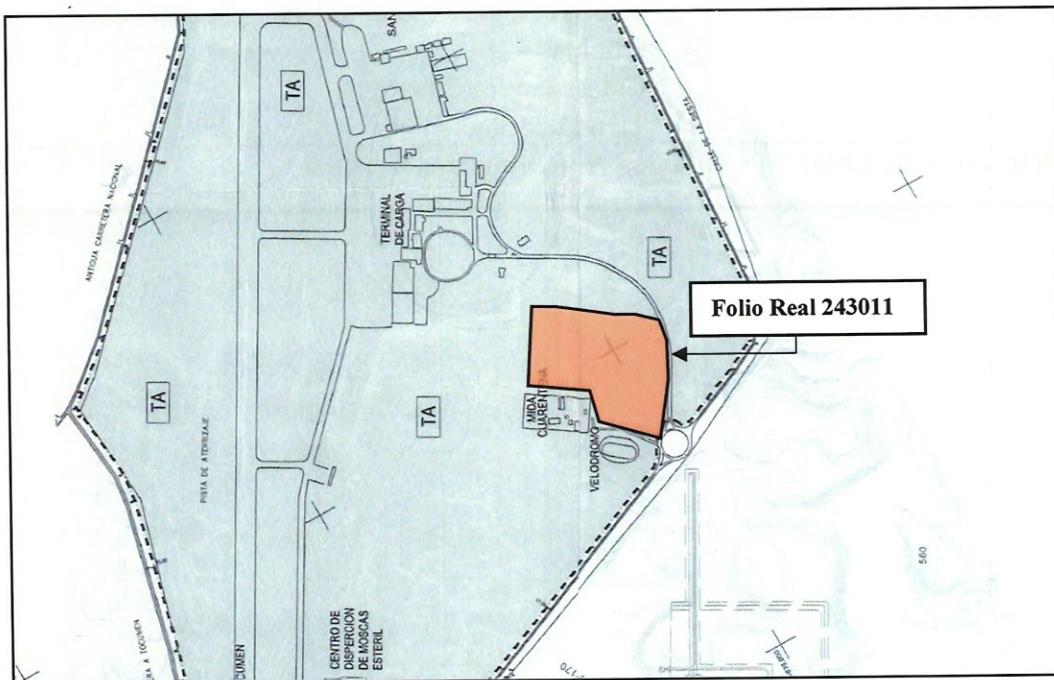
**Distrito:** Panamá  
**Corregimiento:** Tocumen  
**Ubicación:** Aeropuerto Internacional de Tocumen,  
Ave. Domingo Díaz.  
**Folio Real:** 243011 **Código de Ubicación:** 8718  
**Superficie del Lote:** -  
**INFORMACION DEL PROPIETARIO**  
**Nombre del Interesado:** Ismael Enrique Salcedo  
**Cédula/Ficha:** 8-794-350  
**Mosaico:** -

**Fecha:** 08 de marzo 2024

**Elaborado por:** Itzel Romero

**LA DIRECCION DE PLANIFICACION URBANA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL CERTIFICA QUE LA CATEGORIA DE USO DE SUELO QUE APLICA PARA ESTA SOLICITUD ES:**

**Ta (TRANSPORTE AEREO)**



### BASE LEGAL:

- ✓ Resolución Ministerial No.160-2002 de 22 de julio de 2002
- ✓ Resolución Ministerial No. 426-2013 de 11 de julio de 2013 "Qué aprueba el Proyecto, Terminal Sur- Aeropuerto Internacional de Tocumen"
- ✓ Resolución Ministerial No.204-2003 de 30 de septiembre de 2003 | Documento Gráfico de Zonificación | MIVIOT

**Dr. Tomás Sosa Morales**  
Director de Planificación Urbana  
y Ordenamiento Territorial



**Anexo de la Regulación Predial**

<p><b>TRANSPORTE ÁEREO</b> Resolución 160-2002 de 22 de julio de 2002</p>		<p><b>Ta</b> <b>Ciudad Jardín</b></p>
<b>Objetivo Específico:</b>	Normar actividades en instalaciones y edificaciones relacionadas con los sistemas de transporte aéreo de pasajeros y/o de carga.	
<b>Carácter:</b>	Conjunto de instalaciones y edificaciones que sirven como terminales de pasajeros o de carga, puntos de transbordo de pasajeros o de carga y de servicios complementarios a los usuarios del sistema de transporte aéreo.	
<b>Usos Permitidos:</b>		
Actividades primarias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeropuerto doméstico de pasajeros y/o de carga</li> <li>• Aeropuerto internacional de pasajeros y/o de carga</li> <li>• Pista de aterrizaje</li> <li>• Recinto de aduanas</li> <li>• Área de mantenimiento y reparación de aeronaves</li> <li>• Helipuerto</li> <li>• Hangares</li> </ul>	
Actividades complementarias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de servicio y mantenimiento (servicios generales a las aeronaves, gasolinera, talleres, y/o similares)</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Cafetería y/o restaurante</li> <li>• Tienda de souvenirs</li> </ul>	
<b>Restricciones de Lote:</b>	Según requerimientos técnicos	

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.17 NOTA DE TRÁMITE PARA APROBACIÓN DE ANTEPROYECTO – MUPA.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	279



**BISA**

BIOCOLÓGICA INGENIEROS S.A.

Calle 50, edificio F&F Tower piso 13 - Oficina 13 C  
Teléfonos: 214-3786 [gerencia@bisalatam.com](mailto:gerencia@bisalatam.com)

Panamá, 23 de mayo de 2024

(MUPA) Municipio de Panamá.  
(DOyC) Dirección de Obras y Construcciones Municipales

Arq. Adelaida Barahona  
Director de Obras y Construcciones  
Despacho de Ventanilla Única.  
E.S.D.

Asunto: Trámite para aprobación de anteproyecto - proyecto: Provisión de una nueva planta de tratamiento de residuos Contrato 00067/PO 22503051

Respetado Señor:

Por este medio yo, Natalia Rocio Garzon C. mujer, panameña, arquitecta, de 47 años de edad, con cédula de identidad: personal N° N-21-903 y licencia de idoneidad expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA) N° 2012 - 001 -058, solicito revisión de anteproyecto.

Nombre del Proyecto:

Provisión de una nueva planta de tratamiento de residuos Contrato 00067/PO 22503051

Dirección:

Provincia de Panamá, Panamá, Tocumen, Aeropuerto Internacional de Tocumen

Propietario: Aeropuerto internacional de Tocumen

Apoderado Legal:

Sr. Raffoul Antonio Arab Pinzon

Número de identidad personal:

9-129-892

Finca o Folio Real: 243011 (F), CÓDIGO DE UBICACIÓN 8718

Descripción del Proyecto:

Provisión de una nueva planta de tratamiento de térmica residuos de 1,000 kilogramos por hora y el edificio que la albergara en el Aeropuerto Internacional de Tocumen

Costo total de la obra:

B/. UN MILLON QUINIENTOS MIL DOLARES CON 0/100 (\$1,500,000.00)

Datos del profesional idóneo.

Nombre: Natalia Rocio Garzon C

Arquitecta.

Teléfono: +507- 6507-4854

Correo electrónico: [ngarzon@mymconstrucciones.net](mailto:ngarzon@mymconstrucciones.net)

Arq. Natalia Rocio Garzón C.

N° de identidad personal:

N-21-903

N° de idoneidad: 2012 - 001 -058

Raffoul Arab Pizon

N° de identidad personal: 9-129-892

Apoderado Legal

Gerente General

**NATALIA ROCIO GARZON CLAVIJO**

ARQUITECTA

LICENCIA NO. 2012-001-058

FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

**14.18 FICHA TECNICA DEL INCINERADOR MODELO ECOG-L0AA-2 1 000 KG/HR**

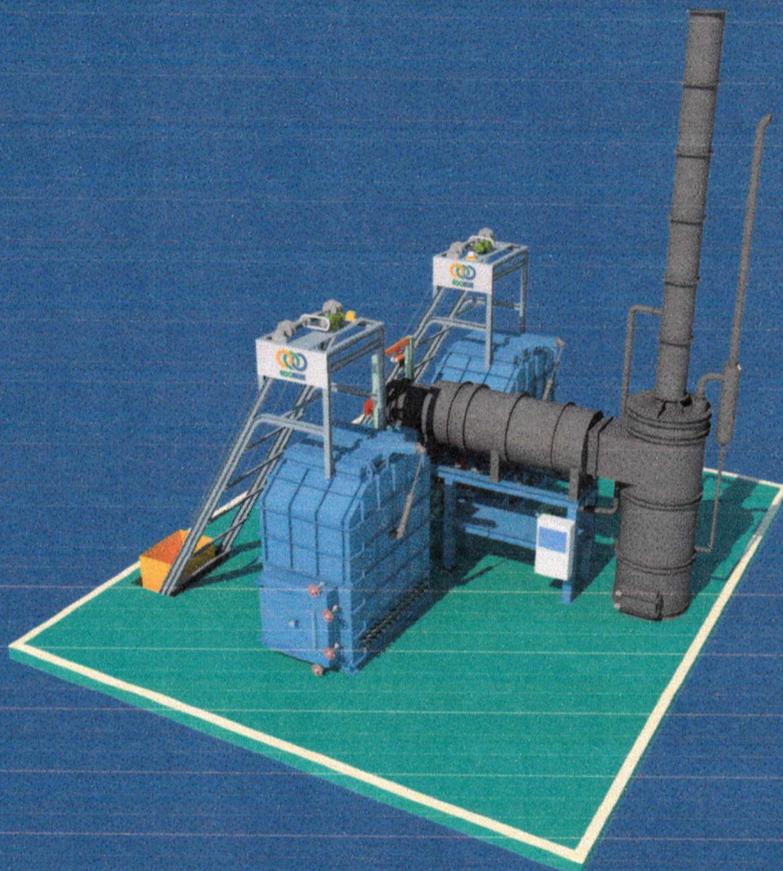
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	281



2020. 07.

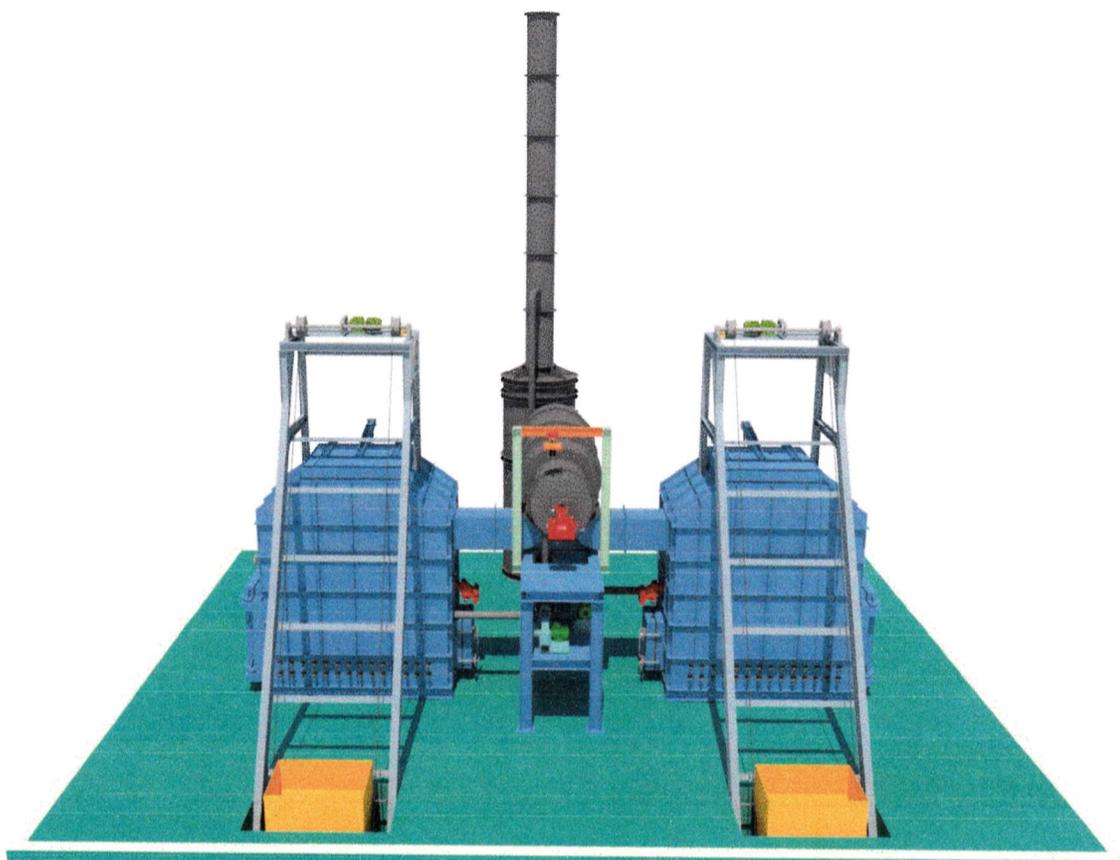
## Propuesta tecnológica del sistema incinerador de residuos industriales

No. de MODELO ECOG-1000-2  
(1,000kg/hr)



TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO  
ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
Licencia mediante resolución  
TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
E-mail: info@trauexpresspty.com  
Móvil: 6672-3884

## No. DE MODELO ECOG-1000-2 (1,000kg/hr)

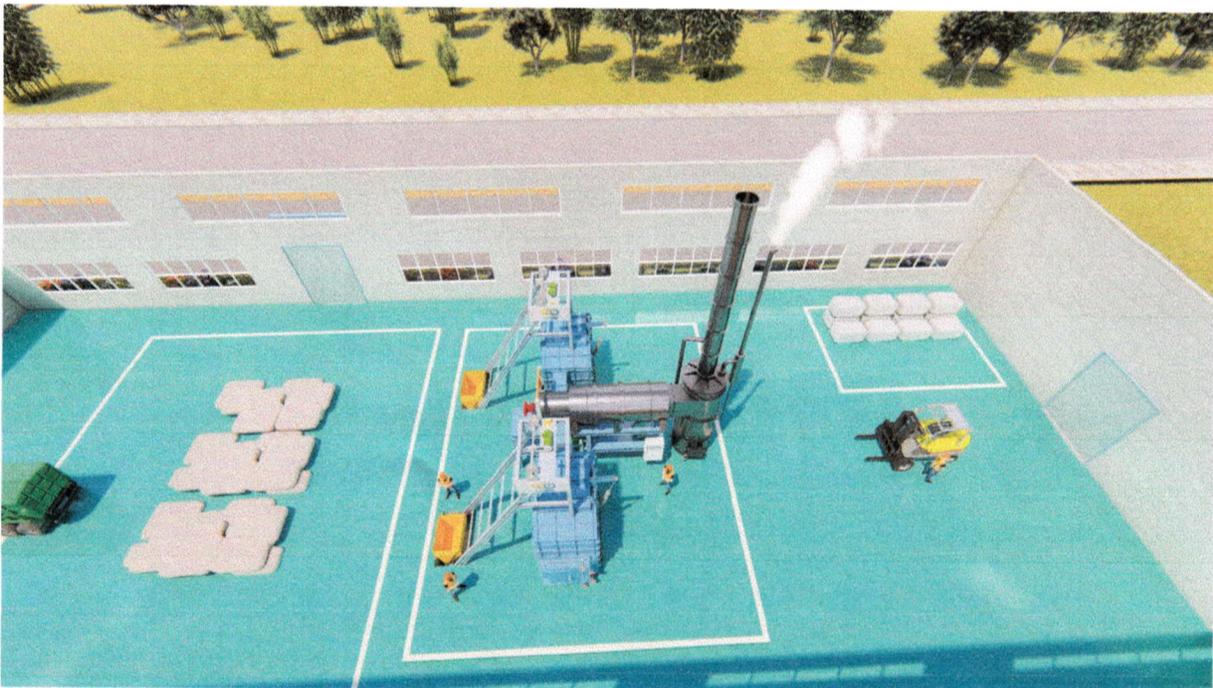


# ECOBLUE



TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO  
ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
Licencia mediante resolución  
TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
E-mail: info@traduexprespty.com  
Móvil: 6672-3884

1. INFORMACIÓN GENERAL
2. TIPO DE EQUIPO Y CAPACIDAD
3. VENTAJAS DEL EQUIPO
4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO
5. ESPECIFICACIÓN DE PARTES
6. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO
7. REQUISITOS ELÉCTRICOS
8. Dibujo de contorno



**TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO**  
ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
Licencia mediante resolución  
TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
E-mail: info@traduexpresspty.com  
Móvil: 6672-3884



# 1. INFORMACIÓN GENERAL

La línea de incineradores "ECO" de la serie ECOBLUE es un dispositivo de control de aire "de última generación.

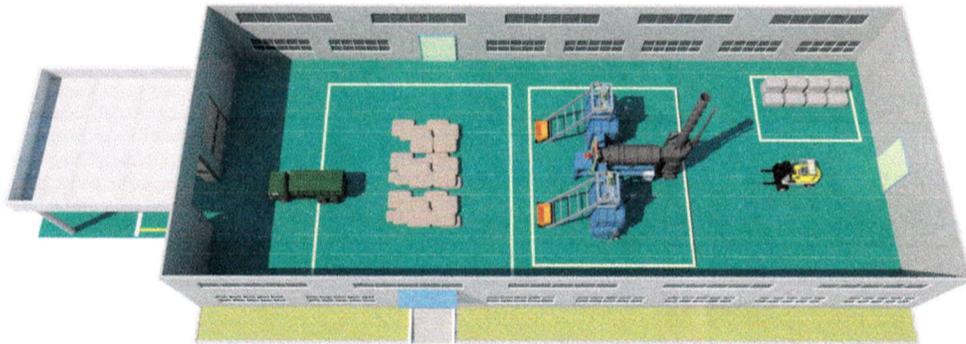
Diseñada para la destrucción térmica eficiente de los residuos hospitalarios.

El sistema de combustión de "aire controlado" es para garantizar que los desechos se descompongan térmicamente en la cámara de combustión primaria en una atmósfera donde el suministro de aire de combustión primaria se controla para promover la pirólisis a alta temperatura y al mismo tiempo lograr un volúmen máximo de reducción de residuos.

En el proceso de pirólisis de la cámara primaria, los productos ricos en gas y combustible ingresan a la zona de combustión secundaria y se mezclan estrechamente con el aire secundario para proporcionar una mezcla inflamable y se enciende en la sección del quemador posterior.

La velocidad de combustión del quemador posterior se ajusta para maximizar la temperatura de la zona secundaria mientras se minimiza el consumo de combustible del quemador posterior.

La principal ventaja del sistema de combustión de "aire controlado" es minimizar las emisiones de partículas y el humo.



## 2. TIPO DE EQUIPO Y CAPACIDAD

1. Tipo: Método de combustión por gasificación (tipo de tratamiento por lotes)
2. Nombre del Modelo: ECOG-1000-2
3. Capacidad: 1.000KG / HR (1.000KG/4HR/2 lotes)  
Si el poder calorífico de los residuos es alto, el tiempo de combustión puede ser mayor.
4. Configuración del equipo: CÁMARA DE COMBUSTIÓN PRIMARIA X 2juegos→  
CÁMARA DE COMBUSTIÓN SECUNDARIA→  
CICLÓN → PILA.



### 3. VENTAJAS DEL EQUIPO

1. La entrada de residuos es muy conveniente, la operación es simple y automática.
2. Es un método de entrada por lotes de tipo sellado, que reduce la labor de los trabajadores mientras se incineran los desechos y reduce la exposición de los trabajadores al calor.
3. Fácil de instalar y la conexión para el suministro de electricidad y combustible se realiza en un solo lugar.
4. Todo el incinerador consta de una estructura moldeable especial resistente al fuego y pintura resistente al fuego. Por lo tanto, tiene una estructura permanente y fuerte.
5. Probado en fábrica por adelantado y utilizado de forma segura.
6. La instalación de un controlador de temperatura separado entre las cámaras de combustión primaria y secundaria permite una combustión eficiente de los desechos y los costos operativos.
7. Mantenimiento sencillo y mantenimiento con equipamiento perfecto.
8. No se requiere equipo de tratamiento de gas de combustión porque está completamente quemado.
9. DIOXIN se descompone completamente y descarga la menor cantidad.



## 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

### 1. CÁMARA DE COMBUSTIÓN PRIMARIA

La pared exterior está hecha de una chapa de acero resistente al calor y a la corrosión, y la pared interior utiliza un material refractario especial que puede soportar incluso altas temperaturas. El tiempo de residencia es lo suficientemente largo para evitar una combustión incompleta, y se inyecta suficiente aire con un soplador para lograr una combustión completa. La entrada y el reprocesador fueron contruídos con MOLDEABLE que puede soportar altas temperaturas.

Está diseñado para minimizar el peso de las cenizas al conectar una boquilla que suministra aire para la combustión completa de las cenizas al fondo del incinerador.

### 2. CÁMARA DE COMBUSTIÓN SECUNDARIA

El GAS no quemado en la cámara de combustión primaria se quema completamente con un consumo mínimo de combustible mediante el control automático en la cámara de combustión secundaria.

Maximiza la temperatura de la cámara de combustión para pirolizar completamente los gases de combustión.

Para medir la temperatura de salida, se instala un termopar y se adjunta un indicador de temperatura al panel de control.

### 3. CICLÓN

El gas incluye polvo y se rompe durante la incineración, que se mueve debido a la dirección circular hacia el exterior, y que se separa por la fuerza centrífuga.

Todo el procesamiento mencionado anteriormente se realizó mediante un ciclón.

### 4. PILA

La altura de la pila fue diseñada para considerar la potencia de tiro y la dispersión atmosférica, y fué compuesta con moldeable específico contra altas temperaturas.



### 1. CÁMARA DE COMBUSTIÓN PRIMARIA

- ① Formato: Como colocarla
- ② Tamaño: 1680W × 2680L × 2650 (externa)  
2052W × 3212L × 2950 (interna)
- ③ Superficie del piso: 0.6m<sup>2</sup> (1340W × 2680L)
- ④ Volumen: 3.59m<sup>3</sup>
- ⑤ Material: Acero de la sección externa-SS41, 6.0T, 9.0T  
moldeable resistente al fuego
- ⑥ DIÁMETRO DE LA PUERTA DE CARRETERA: 1340 × 1420 (SS41, 9t, CT-160, embalaje de amianto)
- ⑦ DIÁMETRO DE LA PUERTA de Salida: 1120 × 1340 (SS41, 9t, CT-160, embalaje de amianto)
- ⑧ Accesorios: boquilla (SUS 304), inspector (ψ66)
- ⑨ transportador de entrada
- ⑩ Cantidad: 2 JUEGOS

### 2. CÁMARA DE COMBUSTIÓN SECUNDARIA

- ① Formato: método de combustión ascendente
- ② Tamaño: ψ1450 × 4920L (externo)  
1050 × 4500L (interior)
- ③ Material: Acero de la sección externa SS41, 6.0T, 9.0T  
moldeable ignífugo interior (material refractario para satélite)
- ④ Accesorios: Termopar, termómetro

### 3. Segundo quemador

- ① Modelo: GUN TYPE
- ② Capacidad: 9.5 ~ 40ℓ/HR (88,900 ~ 376,000 Kcal/HR)
- ③ Cantidad: 1 JUEGO
- ④ Combustible: diesel

### 4. Ventilador

Suministro de aire de combustión en el incinerador

- ① Modelo: TURBO TYPE
- ② Capacidad: 40 m<sup>3</sup>/min × 400 mmAq × 5HP
- ③ Material: SS41
- ④ Potencia: ψ3 × 380V / 220V

### 5. Recolector de polvo

Está compuesto por una estructura de camisa refrigerada por agua y es un dispositivo recolector de polvo que separa las partículas por fuerza centrífuga que actúa sobre ellas al rotarlas inyectando gas generado durante la incineración a través de una línea tangente.

- ① Modelo: Fuerza centrífuga CYCLONE
- ② Tamaño: ψ1600 × 4600 H
- ③ Método de enfriamiento: tipo camisa de enfriamiento por agua



### 6. Pila

Se instala en altura, teniendo en cuenta la ventilación y la difusión del aire.

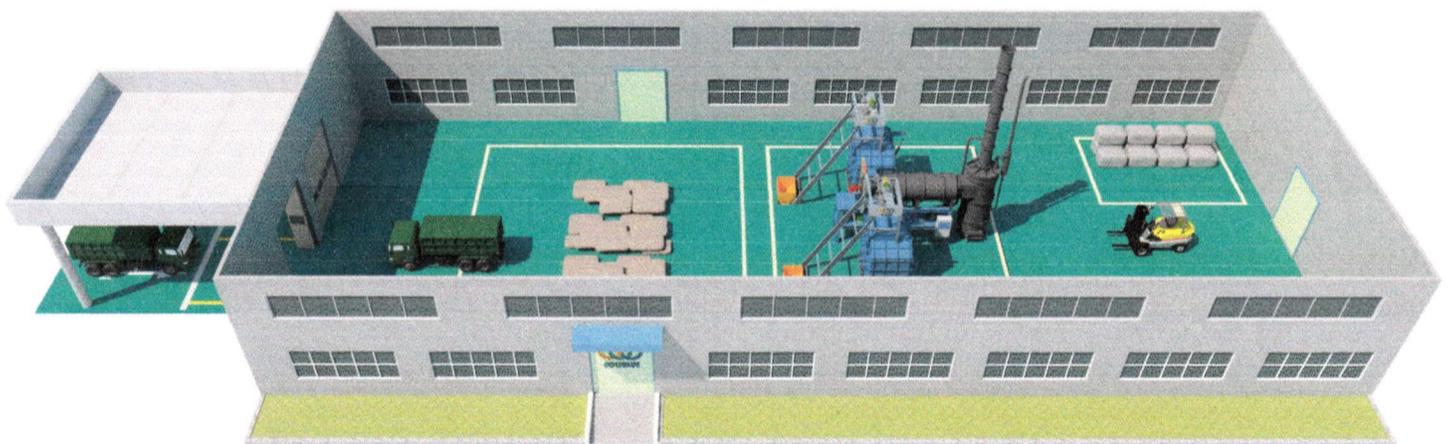
- ① Forma: Circular
- ② Tamaño:  $\psi 620 \times 5000$  H
- ③ Material: pintura ignífuga SUS-310

### 7. Panel de control de operaciones

- ① Tipo: Método MC doble impermeable
- ② Función: Encendido -apagado  
F.D FAN ENCENDIDO -APAGADO 1 DIA  
ENCENDIDO -APAGADO del quemador primario  
Indicador de temperatura del  
2º quemador BAJA-ALTA-BAJA

### 8. Trabajos de cableado y tubería de conexión

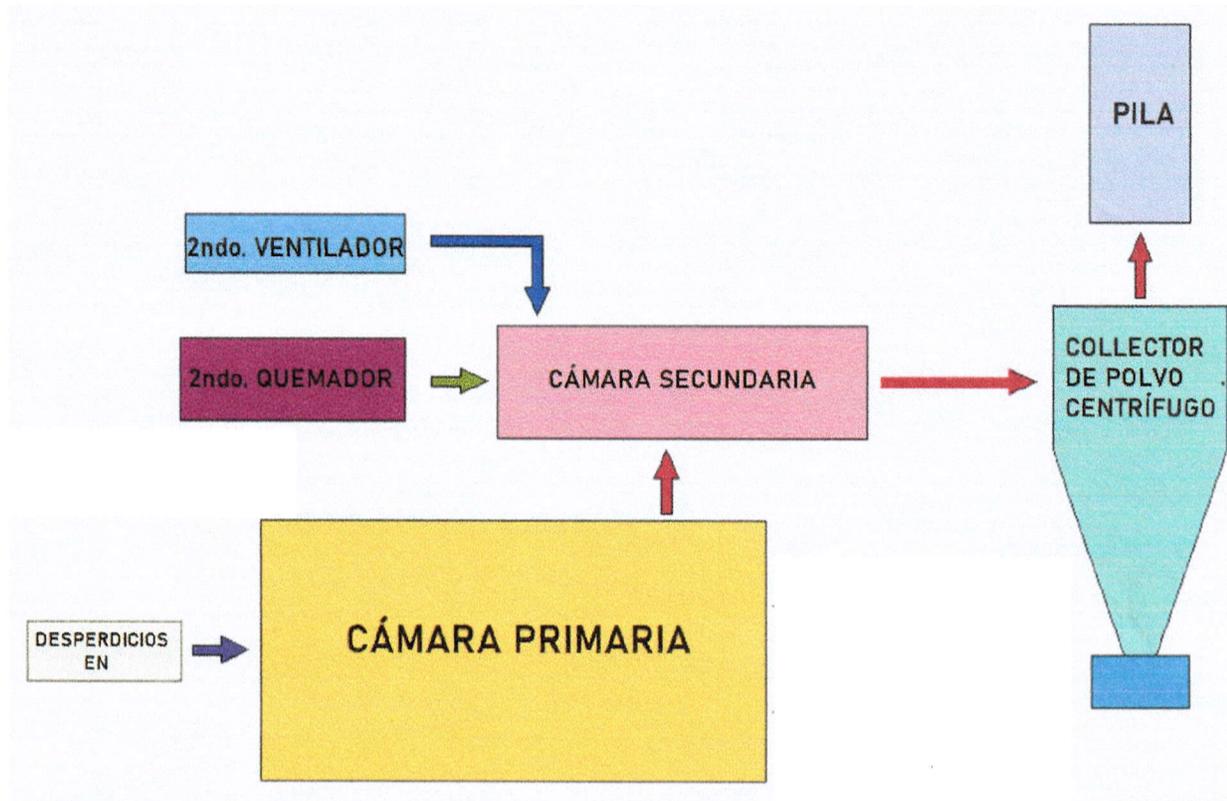
Cada motor de accionamiento → soporte de intercambio  
2º quemador → Tanque de reabastecimiento de combustible



## 6. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

El equipo está compuesto por una cámara primaria, una cámara secundaria y material refractario especial (material refractario moldeable).

El equipo promueve una combustión perfecta minimizando la pérdida de energía térmica y maximizando el tiempo de residencia del gas.

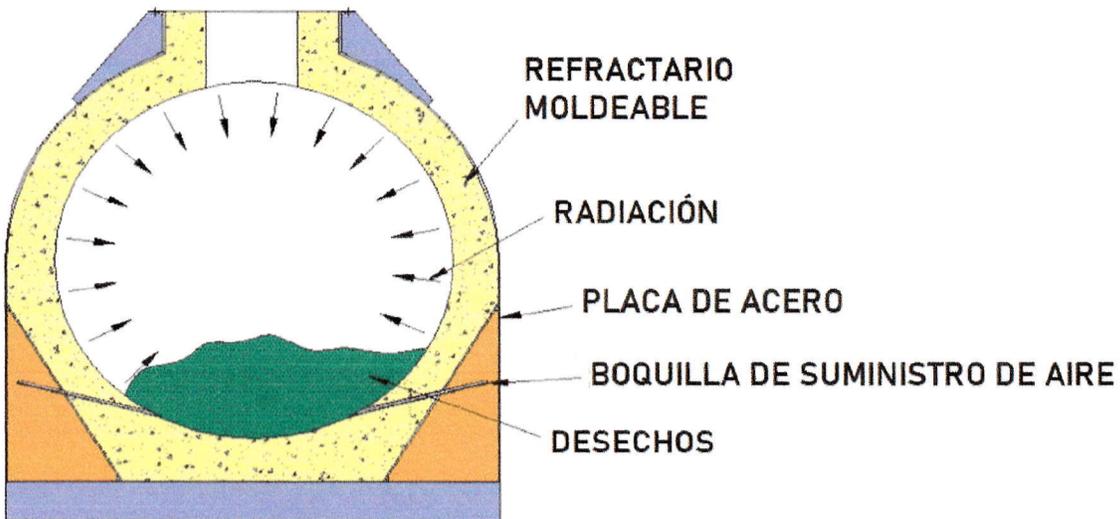


El estilo de la cámara primaria está diseñado en forma redonda que no permite que el gas incompleto permanezca en la cámara y crea una radiación.

Bajo la influencia de la radiación, se favorecen los términos de secado y quema de residuos y se reducen los gastos de combustible.



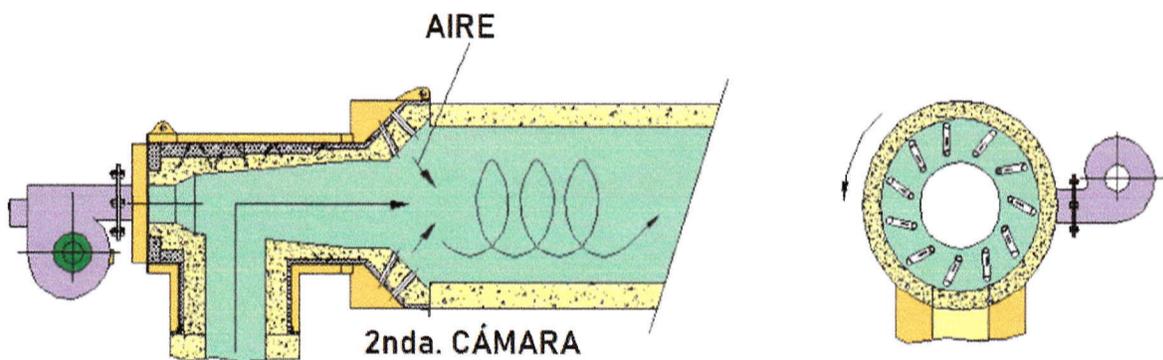
### CAMARA PRIMARIA



La instalación de suministro de combustión de la cámara secundaria está diseñada considerando tres condiciones que son temperatura, tiempo y corriente cálida.

A un ángulo de inyección de aire de combustión de 45 grados, una llama gira continuamente y el gas incompleto de la cámara primaria y secundaria se resuelve perfectamente.

### CÁMARA SECUNDARIA



### REQUISITOS ELÉCTRICOS

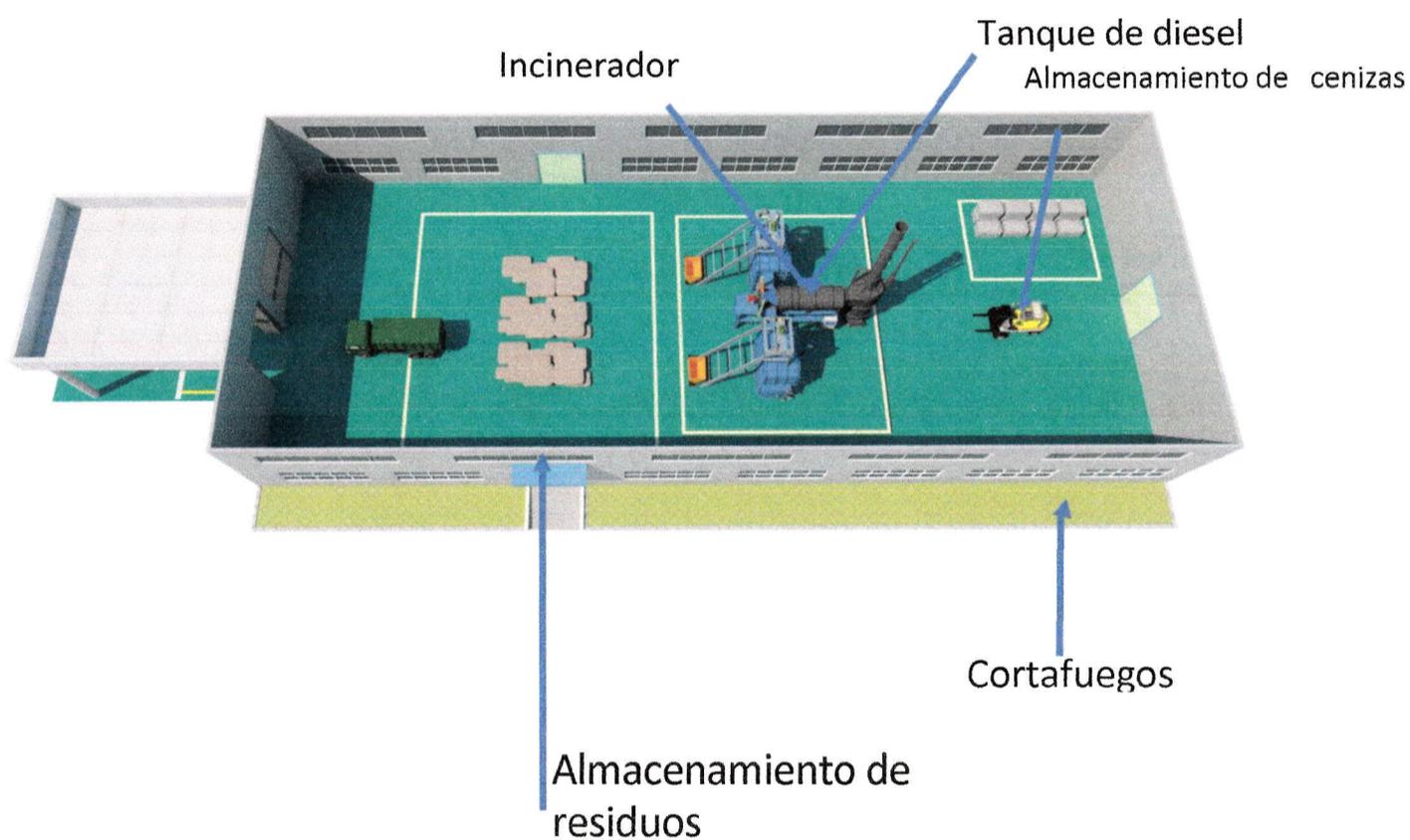
VOLTAJE : Cuando 220V - 220V 3PH 3 HILOS

Cuando 380V - 380V 3PH 4 HILOS

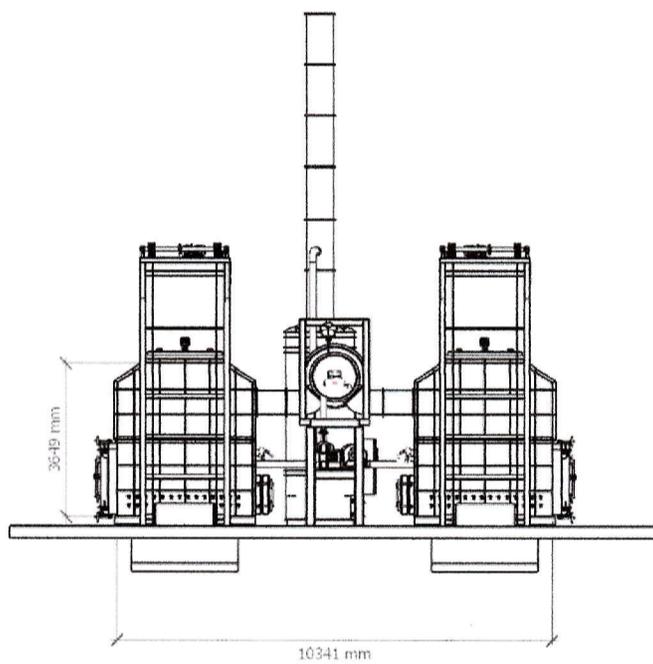
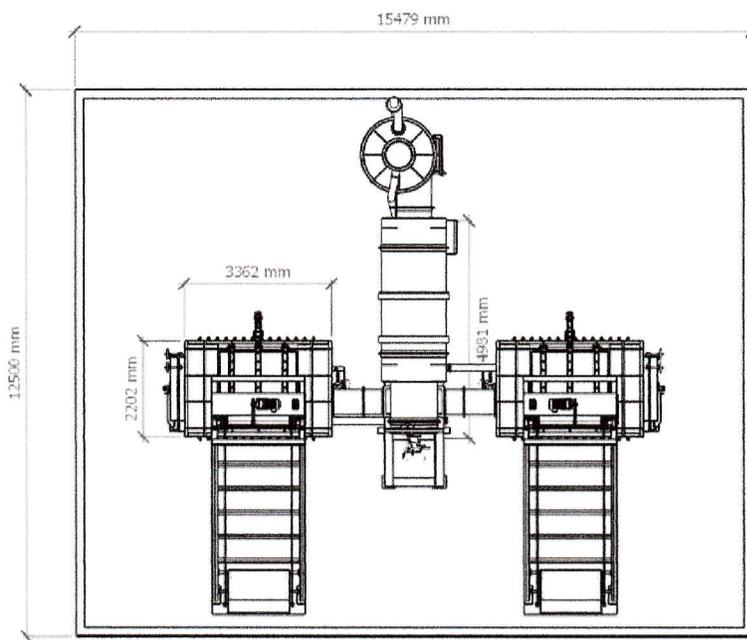
VATIOS : 20KW (50Hz)

TAMAÑO DEL CONDUCTO ELÉCTRICO: 54mm

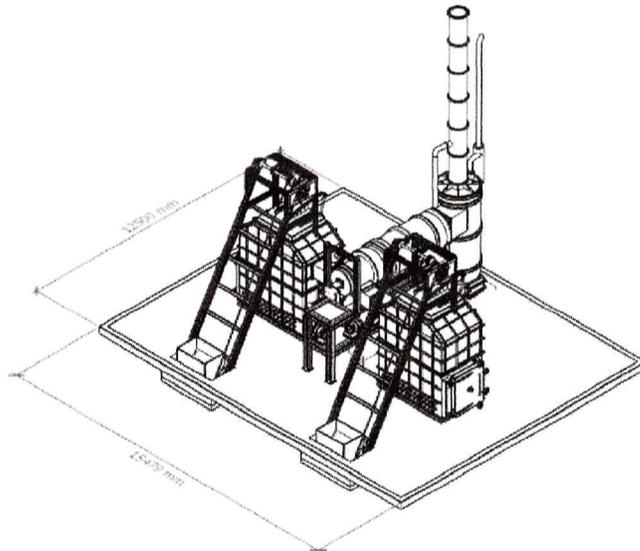
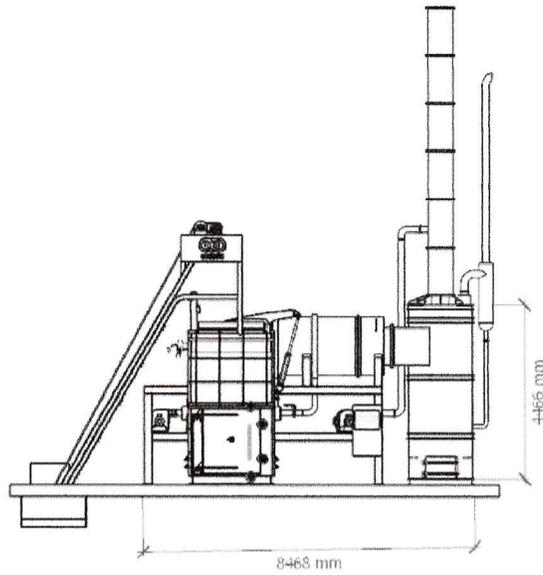
(TRABAJO ELÉCTRICO AL PANEL DE CONTROL)



## 8. Dibujo del Contorno



## 8. Dibujo del Contorno



Lo anterior es una traducción cierta y exacta al Español del documento en Inglés que me fue presentado. Panamá veintinueve (29) de Septiembre de Dos Mil Veintiuno (2021).



**TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO**  
ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
Licencia mediante resolución  
TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
E-mail: [info@traduexpressoty.com](mailto:info@traduexpressoty.com)  
Móvil: 6672-3884

No de Registro 2021-1686

## CERTIFICADO NOTARIAL

Seo Sang Cheul & Notary Office Inc.

710, 2144, HANNURI-DAERO,  
SEJONG-SI, REPUBLICA DE COREA



(Lo anterior es una traducción cierta y exacta al Español del documento en Inglés que me fue presentado)  
(Panamá veintinueve (29) de Septiembre de Dos Mil Veintiuno (2021))



**TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO**  
ESPAÑOL · INGLÉS · ESPAÑOL  
Licencia mediante resolución  
TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
E-mail: info@traduexpresspty.com  
Móvil: 6672-3884

### Carta de Garantía Técnica

**COMPRADOR: Cogen Panama JL, S.A.**
**CEO Julio Lee**
**RE : INCINERADOR DE RESIDUOS INDUSTRIALES (Modelo No. ECOG-1000-2)**


Estimados Señores:

Garantizamos completamente que el equipo mencionado cumplirá con los estándares de emisiones ambientales de Panamá.

**Límites de emisiones e incineradores de controles operativos**

Contaminantes	Unidades (al 7% de O <sub>2</sub> )	Límites de emisión	CECOBLUE
Partículas totales (PTS)	mg/m <sup>2</sup>	<50	<45
Monóxido de carbono (CO)	ppm	<100	<70
Ácido clorhídrico (HCl)	ppm o % de reducción	100 o 93%	90 o 93%
Ácidos fluorhídricos (HF) + Ácido bromhídrico (HBr)	mg/m <sup>2</sup>	<3	<3
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	ppm	<55	<50
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	ppm	<250	<200
Plomo (Pb)	mg/m <sup>2</sup>	<3	<3
Cadmio (Cd)	mg/m <sup>2</sup>	<0.1	<0.1
Mercurio (Hg)	mg/m <sup>2</sup>	<0.1	<0.1
Cromo (Cr)	mg/m <sup>2</sup>	<0.2	<0.2
Níquel (Ni)	mg/m <sup>2</sup>	<0.1	<0.1
Dioxinas de Policlorodibenzo (PCDD)	ng/m <sup>2</sup>	<25	<25
Furanos de policloro dibenzo	ng/m <sup>2</sup>	<25	<25
Cianuros (CN)	mg/m <sup>2</sup>	<3	<3


**TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO**  
 ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
 Licencia mediante resolución  
 TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
 E-mail: [info@traduexpressoty.com](mailto:info@traduexpressoty.com)  
 Móvil: 6672-3884

<b>Fósforo (P)</b>	<b>mg/m<sup>2</sup></b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>
<b>Emisiones visibles (humos)</b>	<b>Porcentaje de opacidad</b>	<b>&lt;30%</b>	<b>&lt;30%</b>

NOTA:

1. ppm: partes por millon
2. La composición de los residuos podría modificarse según las condiciones locales.
3. Los elementos y los valores garantizados sobre un fondo gris son valores garantizados basados en los resultados de nuestras pruebas.
4. Los resultados propios (promedio) son los siguientes
  - 1) PTS : 32 mg/m<sup>2</sup>
  - 2) CO : 41 ppm
  - 3) HCl : 60 ppm
  - 4) SO<sub>2</sub> : 35 ppm
  - 5) NO<sub>x</sub> : 90 ppm
5. Las propiedades de los desechos aplicadas a la prueba son las siguientes
  - 1) Composición química: C - 50.3%, H - 7.7%, O - 15%, N - 0.2%, S- 0.15%, Cl- 0.05%
  - 2) Humedad - 25%, Ceniza - 2-5%

Basados en los resultados de las pruebas en Corea del Sur, el incinerador que proporcionamos garantiza el cumplimiento de los estándares de contaminación ambiental de Panamá.



Saludos, quedamos de Usted

*Firmado Negible*

Seung Meck, Lim /Vice Presidente



**TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO**  
 ESPAÑOL - INGLÉS - ESPAÑOL  
 Licencia mediante resolución  
 TP-278 del 28 de Diciembre de 2001  
**ROQUE RAMÓN PINILLA BARRERA**  
 E-mail: info@traduexpresspty.com  
 Móvil: 6672-3884



<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	<b>14.ANEXOS</b>
<b>PROMOTOR</b>		

**14.19 EVIDENCIA DE EXISTENCIA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE DEL IDAAN.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	300



I.D.A.A.N FACRO201 - DETALLE POR CLIENTE DE LAS CUENTAS DE GOBIERNO PAGINA: 91  
 INFORME-FACRO201 PERÍODO: Noviembre/2023 IMPRESION: 01/12/2023 03:07 pm  
 ENTIDAD: 00610718 CORPORATIVO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, S.A.

Cliente	Medidor	Nombre	Dirección	Regional	Ciclo	Ruta	Tipo Facturación	Consumo	Agua	Valorizacion	Alcantarillado	Total
770907	TD-70280305	AEROPUERTO INTERNACIONAL SCA	FARALLON	2000	36	239	MEDIDOR PROMEDIADO	208000	337.48	0.00	0.00	337.48 2
744913	TD-70266591	AEROPUERTO INTERNACIONAL ENR	COCO SOLITO CALLE TRANSISTMI	3000	37	170	MEDIDOR PROMEDIADO	10000	8.00	0.00	0.00	8.00 3
791046	TD-70259016	AEROPUERTO INTERNACIONAL ENR	AEROPUERTO CALLE PRINCIPAL	4000	21	429	MEDIDOR PROMEDIADO	100000	155.45	0.00	0.00	155.45 1
417303	KWTF-2208370	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE	CALLE O NRO. O DPTO. O	8000	17	860	CONSUMO MEDIDO	11645000	18,894.01	0.00	4,541.55	23,435.56 0 32,564.24
837370	BA-17258556	TOCUMEN S.A.	TOCUMEN AVENIDA PRINCIPAL N	8000	17	860	CONSUMO MEDIDO	4534000	7,356.42	0.00	1,768.26	9,124.68
153543	AA-18402481	AEROPUERTO PANAMA PACIFICO E	PANAMA PACIFICO CALLE MULVEH	8100	36	240	MEDIDO CON RELIQUIDACION	25000	30.45	0.00	9.75	40.20 4
153544	SD-0	OFICINAS DE LO BOMBEROS P.P	PANAMA PACIFICO CALLE HENDRI	8100	36	240	ESTIMADO PROMEDIO AREA	24000	28.83	0.00	9.36	38.19 4
153551	AA-18402486	TORRE DE CONTROL DE PANAMA P	PANAMA PACIFICO CALLE HENDRI	8100	36	240	MEDIDOR PROMEDIADO	12000	10.72	0.00	4.68	15.40 0 288.24
831707	SD-0	EDIFICIO ADMINISTRATIVO 208	PANAMA PACIFICO CALLE MULVEH	8100	36	240	ESTIMADO PROMEDIO AREA	100000	155.45	0.00	39.00	194.45 288.24
Total por Entidad:								9	26,976.81	0.00	6,372.60	33,349.41

*[Handwritten signature]*



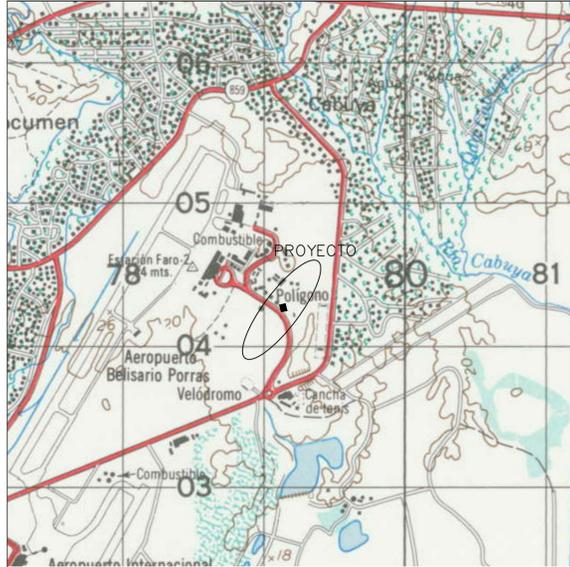
COMPTROL GENERAL DE LA REPUBLICA  
 DIRECCION GENERAL DE CONTABILIDAD Y FISCALIA  
**12 DIC 2023**  
 UNIDAD DE FISCALIZACION

<b>PROYECTO: “PLANTA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS”</b>		
	SECCIÓN:	14.ANEXOS
PROMOTOR		

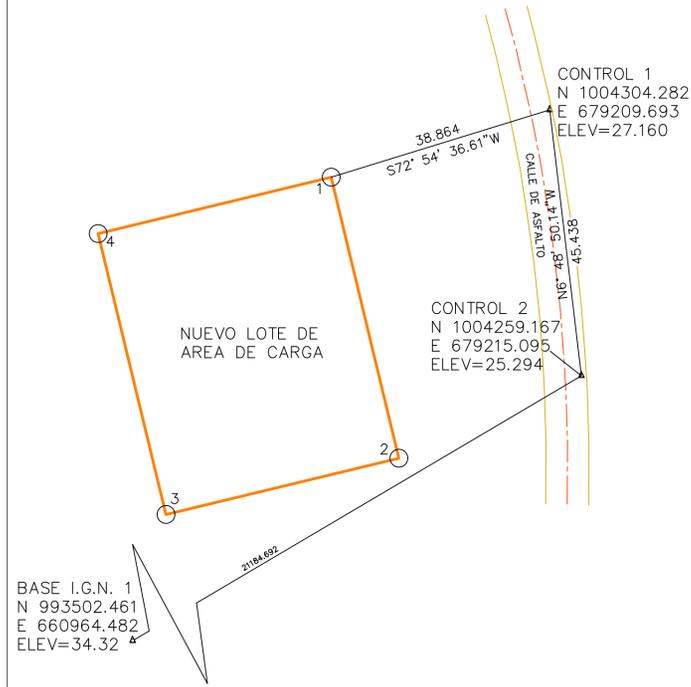
**14.20 PLANO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.**



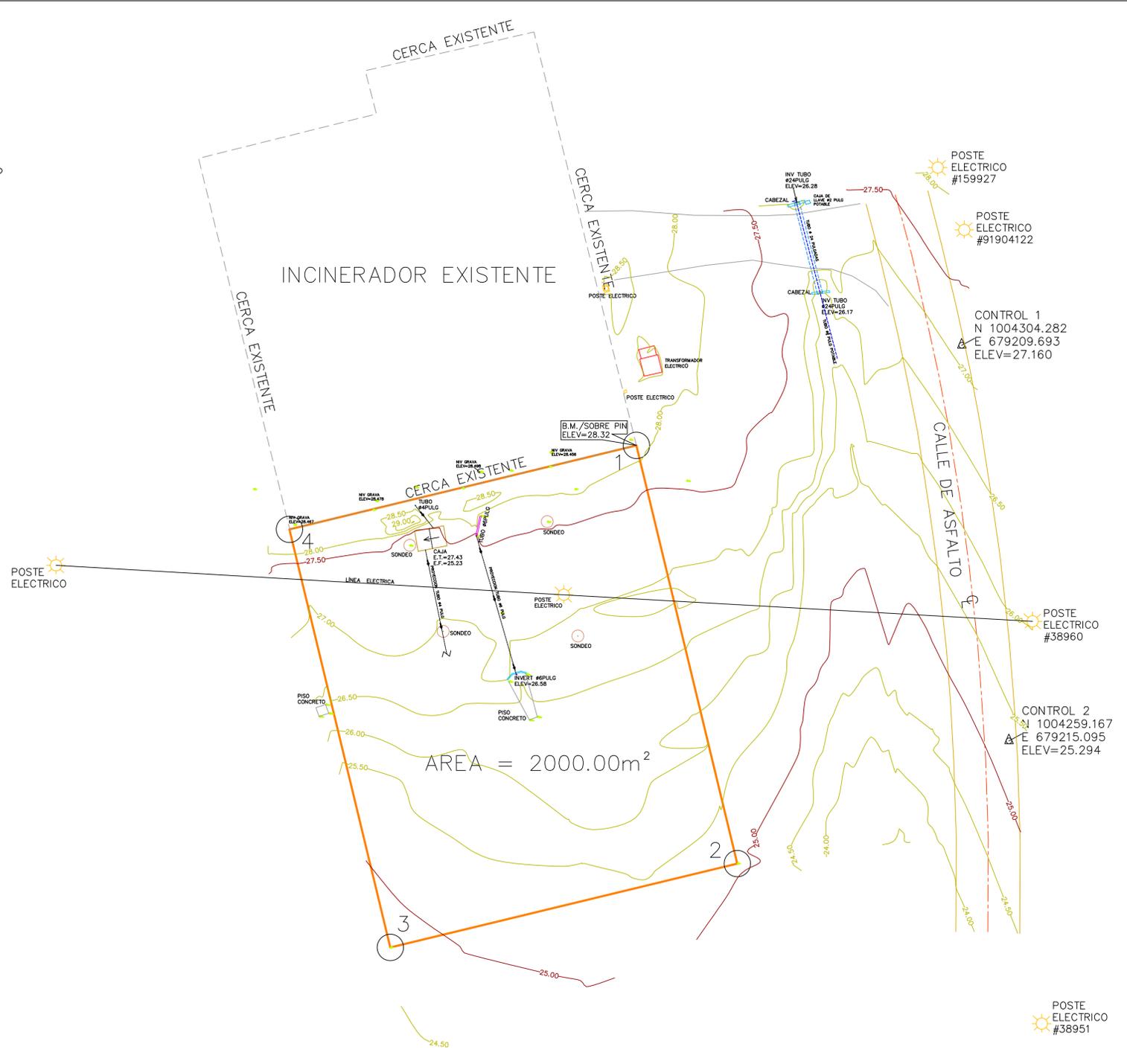
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	CATERGORÍA	1.ANGIE M. VARGAS V. 2.MARLENIS M. DÍAZ 3.ELIECER CASTILLO A.	N° de página
	<b>II</b>	<b>CONSULTORES AMBIENTALES</b>	302



LOCALIZACION REGIONAL  
HOJA No.4243 III SERIE E 762 **ESCALA 1:25,000**



**DETALLE DE AMARRE**  
**ESCALA 1:600**



DATOS DE CAMPO				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
4-1	40.76	N76° 25' 31"E	1004283.294	679132.923
1-2	49.07	S13° 34' 29"E	1004292.861	679172.545
2-3	40.76	S76° 25' 31"W	1004245.165	679184.062
3-4	49.07	N13° 34' 29"W	1004235.598	679144.440
AREA = 2,000.00m <sup>2</sup>				

- NOTA:
1. ELIPSOIDE DE REFERENCIA, DATUM WGS-84, Y FUERON ESTABLECIDAS MEDIANTE EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (G.P.S.) USANDO COMO BASE LA ESTACION I.G.N.1 DE TOMMY GUARDIA:
  2. DE ACUERDO A PLANO PROPORCIONADO POR EL INGENIERO CARLOS LEGNAR, SE TOMA COMO REFERENCIA DE LOS 2.000,00m<sup>2</sup>, LA ACTUAL INCINERADORA Y AL LADO SE CALCULA EL NUEVO LOTE EN EL AREA DE CARGA.
  3. B.M SE UBICA SOBRE PIN (SE MUESTRA EN EL PLANO).
  4. QUE LAS ELEVACIONES SON VERDADERAS, ESTAN REFERENCIADAS CON EL NIVEL MEDIO DEL MAR (N.M.M.).

REPUBLICA DE PANAMA  
PROVINCIA DE PANAMA DISTRITO DE PANAMA  
CORREGIMIENTO: TOCUMEN LUGAR: SECTOR AEROP. TOCUMEN

**PLANO TOPOGRAFICO Y LOCALIZACION DE UN POLIGONO DE 2,000.00m<sup>2</sup>, UBICADO EN UN SECTOR DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN, PARA FUTURO: NUEVO LOTE EN EL AREA DE CARGA.**

SUPERFICIE= 2,000.00m <sup>2</sup>	
LEVANTADO POR: FONG CHEA	REVISADO POR: FONG I. CHEA
CALCULADO POR: FONG CHEA	ESCALA: 1:300
DIBUJADO POR: FONG CHEA	FECHA: FEBRERO 2024