



PROYECTO: AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE, S.A.

CORREGIMIENTO DE LAS TABLAS, DISTRITO DE LAS TABLAS

PROVINCIA DE LOS SANTOS

ELABORADO POR: GRUPO MORPHO, S.A.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 2 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

1.0 ÍNDICE

Índice General

1.0 ÍNDICE.....	2
2.0 RESUMEN EJECUTIVO.....	10
2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR	11
3.0 INTRODUCCIÓN.....	18
3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO. 19	
3.1.1 Alcance	19
3.1.2 Objetivos.....	19
3.1.3 Metodología.....	20
3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	21
4.0 INFORMACIÓN GENERAL	28
4.1 INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR.....	28
4.2 PAZ Y SALVO DE ANAM Y COPIA DE RECIBO DE PAGO POR TRÁMITE DE EVALUACIÓN	28
5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	29
5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.....	31
5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA ESCALA 1:50000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	32
5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO	34
5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	36
5.4.1 Planificación.....	36
5.4.2 Construcción / Ejecución	37
5.4.3 Operación.....	38
5.4.4 Abandono.....	38
5.4.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada Fase.....	38

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 3 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

5.5	INFRAESTRUCTURA POR DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	39
5.6	NECESIDAD DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN/OPERACIÓN.....	39
5.6.1	<i>Necesidades de Servicios Básicos (Agua, Energía, Aguas Servidas, Vías De Acceso, Transporte Público)</i>	40
5.6.2	<i>Mano de Obra (Durante la Construcción y Operación), Empleos Directos e Indirectos Generados</i>	42
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.....	42
5.7.1	<i>Sólidos</i>	42
5.7.2	<i>Líquidos</i>	43
5.7.3	<i>Gaseosos.....</i>	43
5.7.4	<i>Peligrosos</i>	44
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	44
5.9	MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN	44
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	45
6.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	45
6.1.1	<i>Unidades geológicas locales</i>	45
6.2	GEOMORFOLOGÍA	45
6.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	45
6.3.1	<i>Descripción del Uso de Suelo.....</i>	50
6.3.2	<i>Deslinde de la Propiedad</i>	50
6.3.3	<i>Capacidad de uso y aptitud</i>	51
6.4	TOPOGRAFÍA.....	51
6.4.1	<i>Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.....</i>	51
6.5	CLIMA	53
6.6	HIDROLOGÍA	53
6.6.1	<i>Calidad de aguas superficiales.....</i>	53
6.6.2	<i>Aguas subterráneas</i>	53
6.7	CALIDAD DE AIRE	55
6.7.1	<i>Ruido.....</i>	56

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 4 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

6.7.2	<i>Olores</i>	58
6.8	ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.....	58
6.9	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES	58
6.10	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	58
7.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	59
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.....	59
7.1.1	<i>Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)</i>	60
7.1.2	<i>Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción</i>	60
7.1.3	<i>Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en una escala 1:20.000</i>	60
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.....	61
7.2.1	<i>Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción</i>	61
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES	61
7.3.1	<i>Representatividad de los ecosistemas</i>	61
8.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	62
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	63
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	66
8.2.1	<i>Índices Demográficos, Sociales y Económico</i>	66
8.2.2	<i>Índice de mortalidad y morbilidad</i>	66
8.2.3	<i>Índices de ocupación laboral y similar que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas</i>	66
8.2.4	<i>Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas</i>	66
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)	66
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	79

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 5 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

8.5	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	79
9.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	82
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS	82
9.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN EL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS	83
9.3	METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA	86
9.4	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	86
10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	88
10.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	90
10.2	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	94
10.3	MONITOREO	94
10.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	96
10.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	97
10.6	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO	97
10.7	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA	97
10.8	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	97
10.9	PLAN DE CONTINGENCIA	97
10.10	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO	98
10.11	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	98
11.0	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL	99

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 6 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

11.1	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	99
12.0	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES.....	100
12.1	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	100
12.2	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES	100
12.3	ESPECIALISTAS COLABORADORES EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	101
13.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
14.0	BIBLIOGRAFÍA	104
15.0	ANEXOS	105

Índice de Mapas.

MAPA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA, ESCALA 1 : 50.000.....	33
MAPA 2. GEOLOGÍA, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1 : 100,000	49
MAPA 3. MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1 : 50.000.....	52
MAPA 4. RÍOS Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1 : 100,000	54

Índice de Tablas.

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	12
TABLA 2. CRITERIOS PARA CATEGORIZAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
TABLA 3. COORDENADAS DEL POLÍGONO (WGS84-UTM-ZONA 17)	32

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 7 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

TABLA 4. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	39
TABLA 5: PARÁMETROS DEL SUELO A CORTO PLAZO	47
TABLA 6: PARÁMETROS DEL SUELO A LARGO PLAZO	47
TABLA 7. RESULTADOS MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	57
TABLA 8. TEMAS PARA PROFUNDIZAR.	75
TABLA 9. EFECTOS POSITIVOS DEL PROYECTO	77
TABLA 10. ASPECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO.	77
TABLA 12. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS – ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	85
TABLA 13. IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	89
TABLA 14. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS.	96
TABLA 15. COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.	98

Índice de gráficos.

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO.....	71
GRÁFICO 2. DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD DEL ENTREVISTADO.	72
GRÁFICO 3. DISTRIBUCIÓN SEGÚN SECTOR DE OPINIÓN.	72
GRÁFICO 4. DISTRIBUCIÓN POR BARRIO DE RESIDENCIA.	73
GRÁFICO 5. DISTRIBUCIÓN SEGÚN NIVEL DE EDUCACIÓN.....	74
GRÁFICO 6. NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL PROYECTO.....	75
GRÁFICO 7. PERCEPCIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LOS ENCUESTADOS.	76
GRÁFICO 8. ASPECTOS NEGATIVOS MITIGADOS SEGÚN LOS ENCUESTADOS.	78

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 8 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Índice de Figuras

FIGURA 1. ILUSTRACIÓN DEL SISTEMA DE LETRINAS PORTÁTILES QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	40
FIGURA 2. CONDICIONES DE LAS VÍAS DE ACCESO.....	41
FIGURA 3. TRANSPORTE PÚBLICO.....	41
FIGURA 4. TANQUETAS PARA ALMACENAJE DE DESECHOS.....	43
FIGURA 5. ALREDEDORES DEL PROYECTO.....	50
FIGURA 6. TOPOGRAFÍA	51
FIGURA 7. UBICACIÓN DE LA MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AIRE (RUIDO AMBIENTAL Y PM10)	56
FIGURA 8. MUESTREO DE RUIDO Y PM10.	57
FIGURA 9: VISTA DEL ÁREA DEL PROYECTO	59
FIGURA 10: VISTA AÉREA DEL ÁREA DEL PROYECTO	60
FIGURA 11. PARADOR TURÍSTICO LAS TABLAS	62
FIGURA 12. CENTRO DE LAS TABLAS.....	63
FIGURA 13 ALREDEDORES DEL PROYECTO	63
FIGURA 14 . FONDA DE COMIDA CRIOLLA - INSTITUCIÓN SENADIS COLINDANTE AL PROYECTO.....	64
FIGURA 15 ALREDEDORES DEL PROYECTO	64
FIGURA 16 RESIDENCIAS EN LAS CERCANÍAS DEL PROYECTO	65
FIGURA 17 COMERCIOS (TALLER MECÁNICO) ALREDEDOR DEL PROYECTO	65
FIGURA 18. COMERCIANTES DURANTE LA ENTREVISTA ALREDEDOR DEL PROYECTO	68
FIGURA 19 RESIDENTES ENCUESTADOS COLINDANTES AL PROYECTO ...	69
FIGURA 20. RESIDENTES ALREDEDOR DEL PROYECTO DURANTE LAS ENCUESTAS	70

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 9 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

FIGURA 21. PERSONAL DE INSTITUCIÓN SENADIS DURANTE LA ENTREVISTA	70
FIGURA 22 VÍA PRINCIPAL (LA CENTRAL) DE LAS TABLAS.....	80
FIGURA 23. IGLESIA DE SANTA LIBRADA DE LAS TABLAS.....	80
FIGURA 24 . FOTO DEL LOTE Y SUS ALREDEDORES	81
FIGURA 25 . FOTO DE LA VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES.....	81

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 10 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “**AMPLIACIÓN DE S.E. LAS TABLAS**”, el cual es presentado al Ministerio de Ambiente como parte de los estudios previos realizados por EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE, S.A., para cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998 (Ley General del Ambiente), y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 2006; y establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de los proyectos públicos o privados.

En el Decreto de referencia, Título I, Capítulo II, sobre el Alcance General del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 3 se indica: *Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental antes de iniciar la realización del respectivo Proyecto.*

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 11 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

Promotor: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN
ELÉCTRICA METRO OESTE, S.A.

Representante Legal: Cinthya Camargo Saavedra

Cédula: 8-442-715

Página Web: <http://naturgy.com.pa/>

Persona a Contactar: Rosa Montenegro

Números de Teléfono de la persona a contactar: 6593-1925

Correo electrónico: montenegroe@naturgy.com

Nombre y Registro del Consultor:
GRUPO MORPHO, S.A.
IRC-005-2015
Contacto: Ing. Alicia Villalobos
alicia.villalobos@grupomorpho.com / 6007-2336

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 12 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

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

El proyecto “**AMPLIACIÓN DE LA S.E. LAS TABLAS**”, consiste en incrementar la capacidad de transmisión de las condiciones de carga actuales de la Subestación Eléctrica (S.E.) Las Tablas, para lograr este incremento se realizará la instalación de una nueva bahía de transformación en 34,5/13.8 kV, una caseta con interruptores de 13.8 kV y un patio asociado en 13,8 kV con 2 alimentadores.

Otro de los componentes del proyecto consiste en disponer una nueva posición de línea en 34.5 kV para la nueva línea de Media Tensión 34.5 kV Las Tablas – Pedasí.

El monto de inversión aproximado del proyecto es de seiscientos mil balboas (B/600,000.00).

Tabla 1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

Aspecto Ambiental	Posibles Impactos	Medidas de prevención y mitigación
Aire	Generación de partículas de polvo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar equipos en buen estado para evitar la generación de emisiones contaminantes y generación de ruidos excesivos. ▪ Se deberá suministrar equipos de protección respiratoria a los trabajadores expuestos a material particulado. ▪ Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre de este por la acción del viento y la lluvia. ▪ En el caso de utilizar camiones volquetes para transportar residuos sólidos o materiales de construcción, los mismos deberán mantener el vagón cubierto con lonas, para evitar la
	Emisiones de gases	
	Aumento del nivel de ruido en el área	

Aspecto Ambiental	Posibles Impactos	Medidas de prevención y mitigación
		<p>pérdida de material por acción del viento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Si se mantienen superficies de suelo descubiertas que pudieran generar material particulado, se deberá mantener húmedas dichas áreas, en especial si el proyecto se ejecuta en la estación seca. Apagar la maquinaria cuando no esté en funcionamiento para evitar la generación innecesaria de ruido. Los trabajadores deben utilizar equipo de seguridad personal (EPP) apropiado para las labores, dado el casco y orejeras, según sea el caso. Se deberá cumplir con los límites de exposición permisibles establecidos en el Decreto No.306 de 4 de septiembre de 2002. Realizar las obras que generen ruido dentro de un horario establecido entre 7:00 am. a 5:00 pm.
	Erosión de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjias, drenajes, mallas de geotextiles, geomembranas, etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua. Compactar y estabilizar inmediatamente los sitios de excavaciones, de no ser posible se debe proteger con lona plástica el material apilado para evitar escurrimiento de sedimentos.
	Contaminación del suelo por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar cualquier producto químico (de necesitarse) en un sitio seguro y controlado. Mantener el equipo en buen estado para evitar derrames de combustibles y aceites. Para posibles fugas y filtraciones accidentales (de presentarse), se estará

Aspecto Ambiental	Posibles Impactos	Medidas de prevención y mitigación
		<p>preparado con los materiales (arena, recipientes, etc.), equipo y personal entrenado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los mantenimientos vehiculares deberán ser realizados en talleres autorizados, por la naturaleza del proyecto no está permitido hacer cambios de aceites en los sitios de trabajo.
Agua	Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción	<ul style="list-style-type: none"> Mantener las áreas de drenajes pluviales existentes libres de sedimentos y/o obstáculos como residuos sólidos o materiales de construcción.
	Generación de aguas residuales domésticas	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de una (1) letrina portátil por cada 15 trabajadores o como lo dispongan las autoridades competentes, para ello se contratará a una empresa especializada, la cual limpiará el contenido de estos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos
Residuos	Generación de residuos de diferentes tipos de materiales	<ul style="list-style-type: none"> Instalar letreros preventivos, restrictivos e informativos, sobre donde depositar la basura, y su tratamiento. Se deben mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. Colocar recipientes con tapas para recoger los residuos domésticos (latas, envases de comida, etc.), y retirarlos del sitio periódicamente para llevarlos hacia el sitio de disposición final autorizado.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Aspecto Ambiental	Posibles Impactos	Medidas de prevención y mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.
Seguridad Ocupacional	Accidentes a trabajadores a causa de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar al personal en atención de emergencias, medidas de seguridad y de primeros auxilios. ▪ Contar con un listado de los números de atención a emergencias colocado en un sitio de fácil acceso y que todos los colaboradores sepan de su existencia. ▪ Contar con extintores ABC, para el control de incendios en lugares accesibles del proyecto. ▪ Contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de darse alguna emergencia leve. ▪ Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección personal adecuada a cada actividad y exigir su utilización.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Aspecto Ambiental	Posibles Impactos	Medidas de prevención y mitigación
Socioeconómico y Cultural	Molestias a los vecinos	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán señalizaciones y dispositivos de advertencia para prevenir accidentes en transeúntes o vecinos. Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de acceso por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto. Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre cualquier cierre temporal de calle que tenga que darse. Mantener personal de control de tráfico en las áreas de servidumbre vial, cuando se requiera hacer el montaje de las estructuras metálicas del proyecto. Se controlará el estacionamiento de los vehículos relacionados con el proyecto, evitando que se estacionen en servidumbres y calles, obstruyendo la vialidad normal de la zona. Para mitigar las molestias a los vecinos, se considera fundamental tener un buen mantenimiento de los equipos y las líneas, con el fin de evitar arcos eléctricos y la generación de ruidos de tipo explosión.
	Impactos positivos	
	Generación de empleo	
	Refuerzo de la red eléctrica	

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 17 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

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

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

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

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

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

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

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

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía)

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 18 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

3.0 INTRODUCCIÓN

La Empresa de Distribución Metro Oeste, S.A., planifica realizar la ampliación de la Subestación (S.E.) Las Tablas, dentro de espacio disponible en las instalaciones existentes de la Subestación, aprovechando el espacio y características de dicha área. Esto se realizará con el objetivo de incrementar la capacidad de transmisión de carga de la Subestación existente.

Con la presente evaluación ambiental, la empresa promotora aspira a cumplir con la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), Que el artículo 1, señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado, y establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, ordenando igualmente la gestión ambiental, integrándola a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolló cumpliendo con los requisitos establecidos en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009, Capítulo III, artículo 26, para los estudios de Categoría I. El objetivo principal de dicho documento consiste en recopilar toda la información técnica y ambiental relacionada con el área y las actividades del proyecto para presentarla al Ministerio de Ambiente y a la población en general que de una manera u otra son o podrían ser usuarios de las facilidades que se plantean desarrollar en este proyecto. La información que fue recolectada ha servido para presentar el Plan de Manejo Ambiental en el Capítulo 10 cuyo contenido está enfocado en las medidas de mitigación que disminuirán las afectaciones del proyecto hacia el medio ambiente y la comunidad.

El proyecto ha sido categorizado tipo I; los proyectos de este tipo indican que la ejecución de estos no ocasiona impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan el

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 19 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

El proyecto es una obra promovida por la Empresa de Distribución Eléctrica Metro Oeste, S.A.

En este capítulo se definirá el alcance, los objetivos, la metodología y la categorización del estudio.

3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO

3.1.1 Alcance

El alcance de este estudio abarca las actividades que deben realizarse para la ejecución del proyecto, tales como estudios previos, diseños, análisis de costos, construcción, operación y posible abandono.

El estudio contiene una descripción de las condiciones actuales del sitio, tanto físicas como biológicas, un estudio de percepción del proyecto por los vecinos del área, un análisis de los posibles impactos al ambiente y a la comunidad que puedan darse durante las diferentes fases del proyecto y las medidas de mitigación para estos impactos.

3.1.2 Objetivos

- Realizar la evaluación de impacto ambiental y presentar un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que cumpla con las exigencias establecidas en los artículos 15,22,23,24 y 39 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 y su modificación según Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, y con las especificaciones ambientales y compendio de Leyes y Decretos para la protección del

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 20 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

medio ambiente y otras disposiciones aplicables a la construcción y operación de este tipo de proyectos.

- Justificar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, basado en el Decreto Ejecutivo No. 123.
- Describir de forma detallada las fases y actividades del proyecto.
- Delimitar el área de influencia del proyecto (entorno) por factor ambiental y social.
- Describir el entorno existente en el área del proyecto, factores físico - químicos, biológicos - ecológicos y socioeconómicos - culturales.
- Identificar los impactos ambientales del proyecto por factor ambiental.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental conciso, manejable y ejecutable.
- Establecer las conclusiones y recomendaciones ambientales del proyecto.

3.1.3 Metodología

Para el desarrollo del estudio, se basó en los lineamientos del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 y su modificación según Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, con el acompañamiento de las normas ambientales, laborales, seguridad de trabajo y normas técnicas del área.

La metodología implementada para desarrollar el contenido de este EsIA Categoría I ha sido la siguiente:

- a) Verificación del plan de proyecto realizado.
- b) Inspecciones de campo para determinar el alcance del proyecto, su ubicación exacta, su área de influencia y condiciones actuales del área.
- c) Inspecciones de campo para levantar la línea base del sitio donde se llevará a cabo el proyecto.
- d) Monitoreo de ruido ambiental y partículas, cuyos resultados dan idea de las condiciones ambientales existentes previas al desarrollo del proyecto.

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 21 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

- e) La realización de encuestas a las personas del sector con la respectiva explicación del proyecto.
- f) Análisis de los posibles impactos que se puedan generar, descripción de las medidas de mitigación necesarias.

3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Analizando los cinco (5) Criterios de Protección Ambiental, podemos establecer cuál es la categoría para el proyecto propuesto.

Tabla 2. Criterios para categorizar un Estudio de Impacto Ambiental

Criterios	Descripción	Fases			
		P	C	O	A
Criterio 1.	Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:				
a.	La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.				

Criterios	Descripción	Fases			
		P	C	O	A
b.	La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.				
c.	Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.				
d.	La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.				
e.	La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.				
f.	El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.				
Criterio 2.	Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:				
a.	La alteración del estado de conservación de suelos.				
b.	La alteración de suelos frágiles.				

Criterios	Descripción	Fases			
		P	C	O	A
c.	La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;				
d.	La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;				
e.	La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;				
f.	La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;				
g.	La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción;				
h.	La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;				
i.	La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;				
j.	La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;				
k.	La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;				
l.	La inducción a la tala de bosques nativos;				
m.	El reemplazo de especies endémicas;				
n.	La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;				

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 24 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

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

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 25 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

Criterios	Descripción	Fases			
		P	C	O	A
e.	La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;				
f.	La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;				
g.	La modificación en la composición del paisaje; y				
h.	El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.				
Criterio 4.	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 encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente				
b.	La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.				
c.	La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.				
d.	La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.				
e.	La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.				

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 26 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

Criterios	Descripción	Fases			
		P	C	O	A
f.	Los cambios en la estructura demográfica local.				
g.	La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.				
h.	La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.				
Criterio 5.	Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:				
a.	La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.				
b.	La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados;				
c.	La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.				
Fases P: Planificación C: Construcción O: Operación A: Abandono ✓: Afecta; □: No Afecta					

Se considera este proyecto dentro de la lista taxativa del Artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123 (De 14 de agosto de 2009) como parte del sector *Industria Energética*.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 27 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Según este análisis, el estudio de impacto ambiental debe ser **Categoría I**, debido a que sus impactos son de carácter no significativo, que afecta parcialmente el ambiente, donde todos los impactos pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 28 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se presentará la información general del promotor del proyecto.

4.1 INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR

Promotor: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Tipo de Empresa: Sociedad Anónima

RUC: 57983-002-340436 DV 10

Ubicación de la empresa: Avenida Diógenes De La Rosa, Ciudad de Panamá, edificio 812, de Albrook, corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá

Representante Legal: Cinthya Camargo Saavedra

Los certificados de registro, copias de cédula y demás documentos, se han entregado con los documentos legales. Ver copias en los adjuntos.

4.2 PAZ Y SALVO DE ANAM Y COPIA DE RECIBO DE PAGO POR TRÁMITE DE EVALUACIÓN

Original entregado con los documentos legales. Ver copias en los adjuntos.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 29 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto “**AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS**” consiste en incrementar la capacidad de transmisión de las condiciones de carga actuales de la Subestación Las Tablas; para lograr este incremento se realizará la instalación de una nueva bahía de transformación en 34,5/13.8 kV, una caseta con interruptores de 13.8 kV y un patio asociado en 13,8 kV con 2 alimentadores.

Otro de los componentes del proyecto consiste en disponer una nueva posición de línea en 34.5 kV para la nueva línea de Media Tensión 34.5 kV Las Tablas – Pedasí.

La subestación eléctrica Las Tablas está ubicada en el corregimiento de Las Tablas, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos; la ampliación requerida se desarrollará totalmente dentro de los terrenos de la Subestación existente y en operación.

Actualmente la Subestación Las Tablas tiene una configuración de simple barra en 34,5 kV y 13.8kV con equipamiento aislado al aire (AIS).

En el voltaje de 34.5 kV, se proyectan dos salidas de línea; para un transformador T-II 34.5 / 13.8 kV, 16 MVA ONAF, tipo subestación con patio convencional, con equipos asociados en AIS.

En el voltaje de 13.8 kV se proyectan tres salidas de línea en media tensión, acople de las barras de 13.8kV existentes con las nuevas barras a instalar y una nueva caseta para las salidas asociadas al nuevo T-II.

La disposición física de equipos del proyecto en estudio se realizó tomando en cuenta el área disponible, la configuración de los equipos instalados que son aislado en aire (AIS), consideraciones del fabricante de los equipos AIS, cumplimiento de las distancias mínimas

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 30 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

en el aire y las distancias de seguridad, que determinaron las dimensiones entre otros de las ubicaciones de los equipos y caseta de interruptores. Para el caso de instalaciones exteriores, la determinación de los anchos de barra, los anchos de campo, la altura de campo y la longitud de campo.

La disposición física de los equipos se selecciona con base en los siguientes factores:

- Las características y tamaños de los equipos a utilizar.
- Las distancias mínimas y de seguridad de acuerdo con el nivel de aislamiento requerido.
- Facilidades para el mantenimiento, montaje y desmontaje.
- El área libre o disponible.
- La previsión de desarrollos futuros.
- Además, el diseño estará orientado a optimizar los diferentes recursos materiales.
- Optimización de espacios y áreas.

Se contará con una fosa de derrame de aceite que tendrá dimensiones que cubran la proyección en planta del contorno del Transformador, más un 20% de la altura al tanque conservador en todas las direcciones, el diseño deberá asegurar que tanto el aceite como el agua de lluvias, drenen por medio de tuberías no inflamables hacia el tanque colector y separador de aceite.

Sobre la fosa de derrame se colocará una capa de 200 mm de piedra, cuya función será la de extinguir el fuego en caso que este caiga inflamado, la piedra será uniforme de diámetros entre 40 y 60 mm, esta capa se depositará sobre viguetas de concreto en forma de “T” dispuestas en forma invertida y con una luz entre sí de tal forma que permitan escurrir el aceite o en parrilla metálica adosada a las paredes de la base del transformador, el sardinel alrededor de la poza deberá tener una altura mínima de 50 mm sobre el nivel superior de la capa de piedra.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 31 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

Las tuberías que sean empleadas para drenar el aceite serán de material no inflamable como concreto, o metal galvanizado, el diámetro de la tubería de drenaje que conduce al tanque colector y separador de aceite deberá ser mínimo de 200 mm, se preverá una rejilla en su toma para evitar obstrucciones.

5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN

Objetivo:

Este proyecto tiene como objetivo incrementar la capacidad de transmisión de las condiciones de carga actuales de la Subestación Las Tablas, para lograr este incremento se realizará dentro de las instalaciones ya existentes de la Subestación Las Tablas, la instalación de una nueva bahía de transformación en 34,5/13.8 kV, una caseta con interruptores de 13.8 kV y un patio asociado en 13,8 kV con 2 alimentadores.

Otro de los componentes del proyecto consiste en disponer una nueva posición de línea en 34.5 kV para la nueva línea de Media Tensión 34.5 kV Las Tablas – Pedasí, con lo cual se complementa el proyecto de la línea de transmisión Las Tablas - Pedasí.

Justificación:

La justificación del proyecto es brindar a los usuarios de la red eléctrica un mejor servicio, debido a las altas demandas generadas en consecuencia del crecimiento económico y urbanístico del sector.

Así mismo, al preparar la subestación para la nueva línea Las Tablas – Pedasí, se complementa la realización de ese proyecto que busca mejorar el suministro eléctrico de esa zona de Azuero.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 32 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA ESCALA 1:50000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

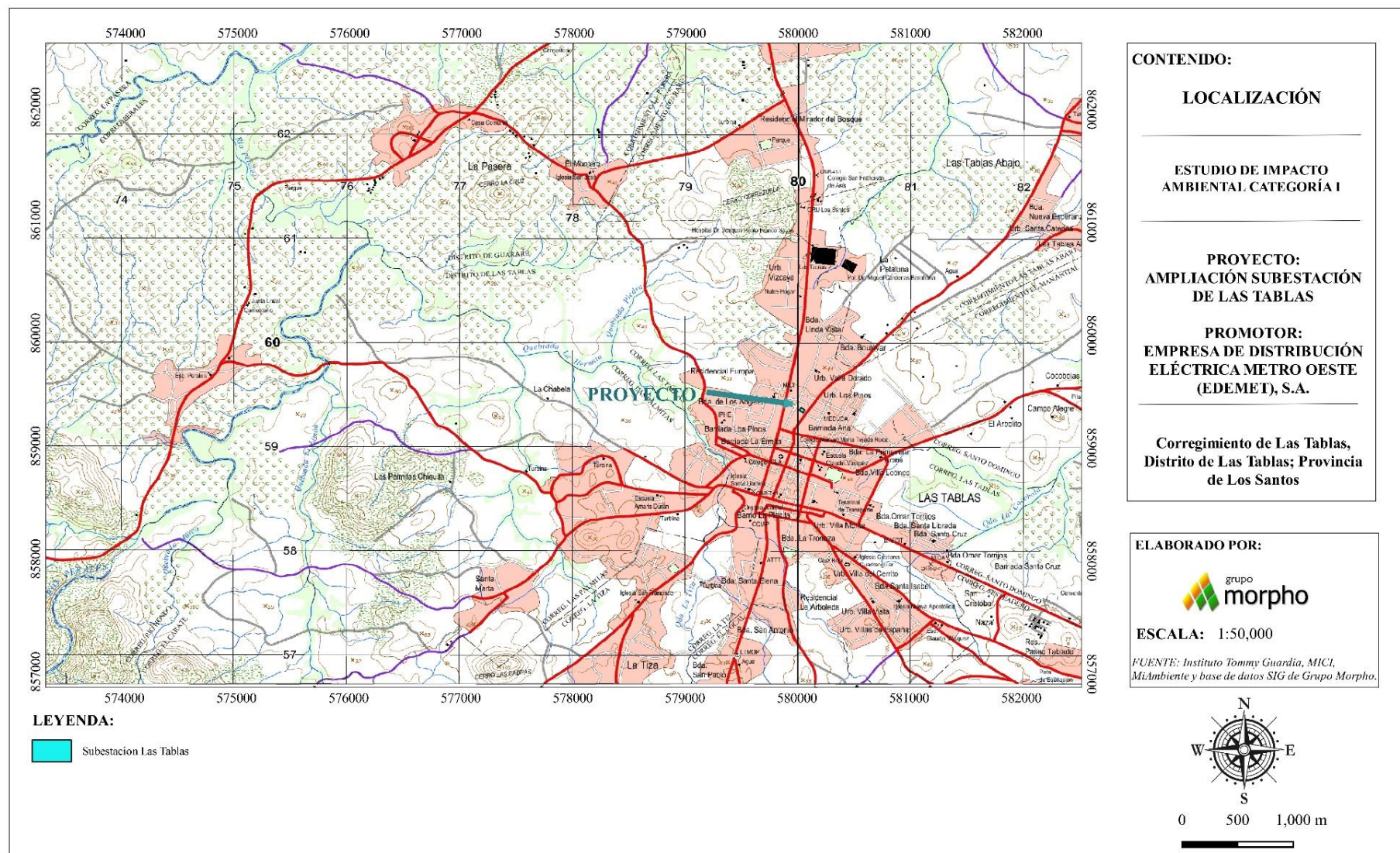
El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Las Tablas, distrito de Las Tablas, en la provincia de Los Santos, específicamente diagonal al SENADIS de Las Tablas. Ver Mapa 1: Ubicación geográfica, escala 1:50,000.

A continuación, en la tabla 3, se presentan las coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) del proyecto, referenciadas en el datum WGS84.

Tabla 3. Coordenadas del polígono (WGS84-UTM-Zona 17)

Punto	Este	Norte
1	580049.495	859306.094
2	580016.582	859328.442
3	580032.814	859353.285
4	580066.106	859331.028

Mapa 1. Ubicación geográfica, escala 1 : 50.000



	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 34 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO

Para la elaboración de este estudio se consultó y se sustentó la información en las leyes, decretos y normas:

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. "Ley General del Ambiente".
- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de Agosto de 2009. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley No. 14 de 18 de mayo de 2007 "Que adiciona un Título, denominado delitos contra el ambiente y ordenamiento Territorial, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones".
- Decreto Ejecutivo 1445 de 12 de diciembre de 2011 que Reglamenta la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, que crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión.
- Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008. "Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción"
- Resolución No. AG-192A-99 de 30 de noviembre de 1999, por la cual se sanciona a aquellas personas naturales o jurídicas que inicien actividades, obras o proyectos públicos o privados sin EsIA.
- Decreto de Gabinete No. 252 de 30 de diciembre de 1971: Código de Trabajo. Higiene y Seguridad en el trabajo.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 35 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

- Ley No. 6 de enero 2007, por la cual se dictan normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- Decreto No. 58 de 16 de marzo de 2000, por el cual se reglamentan las normas de calidad ambiental y se establecen los límites permisibles.
- Resolución No. 506 de 6 octubre de 1999, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en el ambiente de trabajo donde se generen ruidos, con el fin de proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los diferentes centros de trabajo.
- Resolución No. 505 de 6 octubre de 1999, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en el ambiente de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones, con el fin de proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los diferentes centros de trabajo.
- Resolución No. 58 de 27 de junio de 2019, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 AGUA. Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas.
- Resolución No. 352 de 26 de julio de 2000, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000 AGUA. Usos y Disposición Final de Lodos.
- 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.
- 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.
- Ley N° 6 de 7 de febrero de 2006 que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones. Gaceta oficial N° 25478 de 3 de febrero de 2006.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 36 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

En los siguientes subpuntos se analizará las fases del proyecto desde la etapa de planificación hasta la etapa de abandono; además se describirán los equipos a ser utilizados para su realización.

5.4.1 Planificación

La planificación de este proyecto incluye:

- La elaboración del plan de proyecto, esto es el análisis de la factibilidad de la obra desde el punto de vista financiero, obtención de socios o financiamientos.
- Los estudios y diseños, que contempla dos fases, una de recolección de información existente, ya sea de este proyecto o de proyectos cercanos que pueda ser útil; y la ejecución de estudios de campo. Dentro de estos se encuentran los estudios topográficos, de suelo, de impacto ambiental, entre otros.
 - En los aspectos ambientales se describen los aspectos **físicos**: cartografía, **bióticos**: fauna y flora. **Sociales**: percepción de la comunidad sobre el proyecto. Se determinaron los posibles impactos a producirse en el proyecto y sus medidas de mitigación.
- La consecución de permisos, que pueden ser municipales, ambientales, bomberos, entre otros.
- La cotización y/o licitación de las diferentes fases del proyecto. Se podrá tener un único contratista o diferentes empresas por especialidades.
- Adicionalmente se inician conversaciones con posibles proveedores de bienes y servicios, aliados estratégicos, inversionistas y usuarios potenciales.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 37 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

5.4.2 Construcción / Ejecución

La fase de Ejecución es aquella que contempla todas las actividades necesarias para la construcción del proyecto, se lleva a cabo una vez culminada la fase de planificación y aprobado el presente estudio de impacto ambiental. Las actividades que se desarrollarán en esta etapa son:

- Instalaciones temporales: Esta actividad incluye la construcción de todas las facilidades temporales necesarias para un adecuado desarrollo del proyecto (vestidores, comedor, oficinas).
- Limpieza de la vegetación existente
- Excavaciones para cimentaciones
- Vaciados de concreto
- Armado de estructuras de concreto
- Montaje o elevaciones de estructuras de acero
- Montaje de equipos electromecánicos en las estructuras metálicas
- Construcción de caseta (albañilería, bloqueo, etc)
- Transporte de Materiales y Equipos

- **Fase de cierre de construcción:** Una vez finalizadas las obras se procederá con la limpieza general del sitio, conformada por la disposición final de desechos sólidos, materiales; asimismo, se procederá con la desinstalación y traslado de equipo constructivo en general.

La construcción del proyecto tendrá una duración aproximada de 6 meses.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 38 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.4.3 Operación

Una vez terminada la etapa de construcción el proyecto entra en su fase de operación, incrementando la capacidad de transmisión de las condiciones de carga de la Subestación de Las Tablas y logrando un refuerzo de la red eléctrica del país.

La empresa promotora debe encargarse de brindar el mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos y así asegurar su adecuado funcionamiento,

5.4.4 Abandono

Este proyecto no tiene previsto una etapa de abandono; su propósito es brindar un servicio público a la comunidad y una vez ejecutada la obra se efectuará el mantenimiento necesario para que la existencia del proyecto sea permanente.

En el caso remoto que se dé el abandono del proyecto antes de finalizada la totalidad de la obra, el promotor deberá eliminar todas las instalaciones provisionales, limpiar en su totalidad el área del proyecto y revegetar las zonas expuestas.

5.4.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada Fase

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución del proyecto. La etapa de construcción tiene un tiempo estimado de 6 meses.

Tabla 4. Cronograma y tiempo de ejecución

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
I - ETAPA DE PLANIFICACIÓN											
II - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
III- ETAPA DE OPERACIÓN											

Tiempo en meses

5.5 INFRAESTRUCTURA POR DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

En adición a los componentes propios del proyecto, no se requiere desarrollar infraestructura auxiliar.

El equipo que necesita el proyecto para su fase de construcción contempla:

- Retroexcavadora
- Camiones grúas
- Camiones mezcladores de concreto
- Equipos de soldadura
- Placas compactadoras
- Herramientas manuales

5.6 Necesidad de Insumos durante la Construcción/Ejecución/Operación

Los insumos empleados en la ejecución del proyecto son los típicos en este tipo de proyecto. Entre ellos podemos indicar materiales y equipo de trabajo menor, tales como piedra, arena, cemento, concreto premezclado, acero, insumos eléctricos, cableado eléctrico, componentes electromecánicos, señalización, bahía de transformación, grava, combustible, lubricantes,

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 40 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

además de los equipos de protección personal y primeros auxilios, capital monetario, entre otros.

Durante la etapa de operación serán necesarios aquellos insumos relacionados con los servicios básicos de mantenimiento de este tipo de proyectos.

5.6.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua, Energía, Aguas Servidas, Vías De Acceso, Transporte Público)

Agua: Para uso de los trabajadores del proyecto, será suplida por el Contratista por medio de tanques de agua para el lavado de manos y recipientes herméticos para el consumo de agua potable. El agua requerida para la construcción del proyecto será suministrada por el IDAAN.

Energía: El suministro eléctrico durante la fase de construcción será a través de la empresa local de servicios eléctricos, Naturgy.

Aguas Servidas: Durante la fase de construcción se utilizarán letrinas portátiles. Para la recolección, manejo, tratamiento y disposición final de dichas aguas servidas, serán contratados los servicios de una empresa idónea especializada en dicha materia, que cumpla con los requerimientos legales según la normativa panameña.



Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor

Figura 1. Ilustración del sistema de letrinas portátiles que se pueden utilizar en la fase de construcción.

Vías de acceso:

El proyecto cuenta con vías de acceso de asfalto, por lo que no será necesario construir nuevas vías de acceso.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 2. Condiciones de las vías de acceso.

Transporte público: de ser necesario se utilizará el transporte público del área.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 3. Transporte público

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 42 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.6.2 Mano de Obra (Durante la Construcción y Operación), Empleos Directos e Indirectos Generados

Durante la etapa de construcción se utilizarán aproximadamente 25 trabajadores entre mano de obra calificada y no calificada. De igual manera se estima la generación de unos 10 empleos indirectos considerando proveedores, vendedores de comida, transportistas y similares.

En la etapa de operación, el mantenimiento del alumbrado público lo realizará personal técnico de la empresa Promotora o de sus empresas contratistas calificadas.

5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES

A continuación, se detalla el manejo que se dará a los desechos generados por el proyecto en la fase de construcción, y en la de operación del proyecto.

5.7.1 Sólidos

Los residuos que se generarán en la etapa de construcción serán básicamente inertes, constituidos por: bolsas vacías, restos de alimentos, plásticos, latas, cartones, plástico, vidrios, envases vacíos, etc.

El contratista deberá separarlos en primera instancia, luego coordinará con empresas recicladoras para que retiren todos aquellos materiales que puedan ser reusados o reciclados.

Los demás productos de desecho serán dispuestos en los vertederos autorizados por las autoridades competentes.



Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor

Figura 4. Tanquetas para almacenaje de desechos.

Cualquier acopio temporal de desechos se hará de forma que se evite el contacto con agua de lluvia, los efectos del viento y la proliferación de vectores. Deberán utilizarse recipientes cerrados o techos temporales.

En la etapa de operación no se generará desechos sólidos, la generación de desechos solamente corresponderán a actividades de mantenimiento, y corresponderán a desechos provenientes de partes eléctricas y/o luminarias.

5.7.2 Líquidos

Los desechos líquidos que puedan generarse en la etapa de construcción están relacionados con las aguas servidas producidas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Con el fin de tener un manejo adecuado de las mismas, se utilizarán baños portátiles contratados a empresas autorizadas para el manejo y limpieza de estos.

5.7.3 Gaseosos

Durante la fase de construcción la generación de gases es no significativa. La posible generación de gases se daría en base a la utilización de maquinaria, la cual debe mantenerse en buenas condiciones operativas.

No se generarán desechos gaseosos durante la etapa de operación.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 44 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

5.7.4 Peligrosos

No aplica para Estudios de Impacto de Impacto Ambiental Categoría I.

5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El proyecto en estudio es de servicio y utilidad pública, a desarrollarse sobre un área intervenida previamente con el mismo uso de suelo del proyecto que se propone, puesto que es una ampliación de la Subestación ya existente, por lo que dicho proyecto es acorde con el uso de suelo actual de la zona.

5.9 MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN

El monto global de inversión para este proyecto se estima en aproximadamente un millón veinte mil balboas (B/ 1,020,000.00).

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 45 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A continuación, se describe el ambiente físico del área de estudio:

6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.1.1 Unidades geológicas locales

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.1.2 Unidades geológicas regionales

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

6.1.3 Caracterización geotécnica

No aplica para estudios de impacto ambiental categoría I.

6.2 Geomorfología

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

6.3 Caracterización del Suelo

Dentro del marco litológico, en el área de estudio se pueden encontrar rocas pertenecientes al siguiente grupo y formación:

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 46 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

- Grupo Macaracas, Formación Macaracas (TO-MAC), compuesto por Tobas y areniscas tobáceas.

Se resalta que las descripciones de los materiales proporcionadas anteriormente se basan en lo relacionado en el Mapa Geológico de Panamá. Sin embargo, para conocer exactamente las características del lecho rocoso que se encuentra por debajo del suelo estudiado, se debe realizar por lo menos un corte de roca en el mismo.

Con el objetivo de determinar las características geotécnicas del área destinada a construir estructuras complementarias para la Subestación Las Tablas, definir los parámetros geotécnicos, determinar la estratificación y constitución litológica del subsuelo y dar recomendaciones del tipo de fundación a utilizar, se realizó en el mes de agosto de 2020 un estudio geotécnico por parte de la empresa GEOLABS.

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad portante del suelo en el área donde se planea construir las estructuras. La empresa Geolabs fue la encargada de realizar los trabajos de perforación, y culminó dos (2) perforaciones con profundidades entre 1.95 y 3.45 m aproximadamente y una calicata con profundidad de 1.50 m.

La perforación se ejecutó a máquina con un equipo portátil, modelo Derrick empleando el método de percusión. Se realizó la toma de muestras continua de los dos primeros metros y luego cada metro y medio hasta llegar a condición de rechazo, completándose así la longitud total de la perforación y obteniéndose muestras de 36 mm de diámetro.

Durante la ejecución de las perforaciones, no se encontró el nivel freático.

Con base en la clasificación visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras recuperadas en las perforaciones, se observa que, en el área del proyecto, el perfil del suelo está constituido por dos estratos.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 47 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

A continuación, en las tablas 5 y 6, se muestra un resumen de la descripción y los parámetros geotécnicos que caracterizan al material detectado en el área de estudio a corto y largo plazo, respectivamente.

Tabla 5: Parámetros del Suelo a Corto Plazo

Material		Prof. (m)	Nspt corr	Densidad	Color	γ (t/m ³)	$\phi(^{\circ})$	Su (t/m ²)	E (t/m ²)	ν
Estrato I	Limo elástico (MH), Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM)	0.00-1.00	7	Suelta	Marrón	1.9	28	-	350	0.30
		1.00-1.50	13	Media	oscuro y negro	1.9	29	-	650	0.31
Estrato II	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	1.00-3.45	23	Muy Firme	Marrón claro y vetas negro	1.9	-	12.0	5000	0.49

Fuente: Estudio Geotécnico Subestación Las Tablas

Tabla 6: Parámetros del Suelo a Largo Plazo

Material		Prof. (m)	Nspt corr	Densidad	Color	γ (t/m ³)	$\phi(^{\circ})$	Su (t/m ²)	E (t/m ²)	ν
Estrato I	Limo elástico (MH), Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM)	0.00-1.00	7	Suelta	Marrón	1.9	28	-	350	0.30
		1.00-1.50	13	Media	oscuro y negro	1.9	29	-	650	0.31
Estrato II	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	1.00-3.45	23	Muy Firme	Marrón claro y vetas negro	1.9	31	-	5000	0.25

Fuente: Estudio Geotécnico Subestación Las Tablas

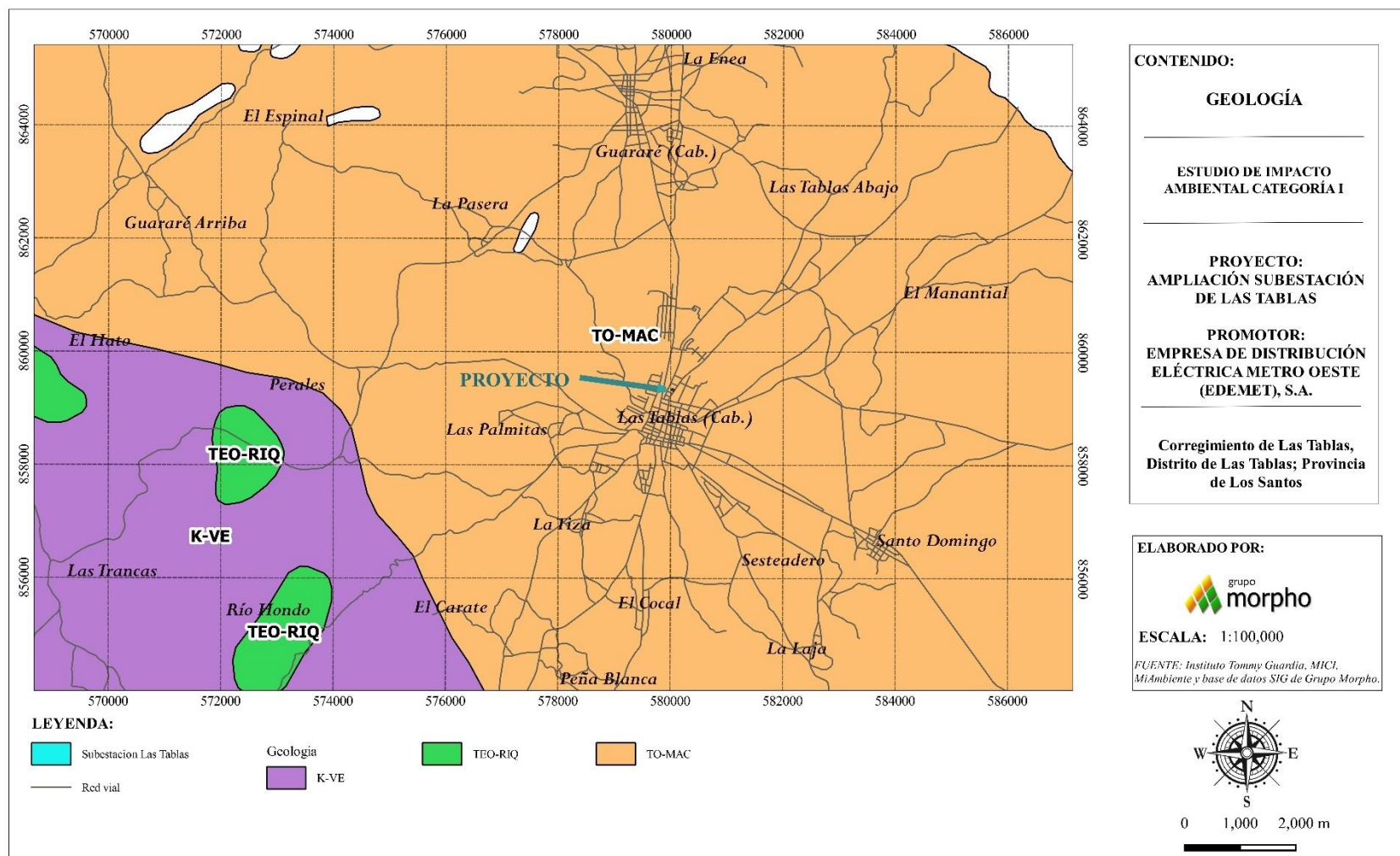
	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 48 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Nota: ϕ = Ángulo de fricción, S_u = Resistencia al corte no drenada, E = Módulo de Elasticidad del suelo, ν = Módulo de Poisson

Para mayores detalles de la información geotécnica del área a desarrollar el proyecto ver Anexo E: Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas de donde se tomaron las referencias para desarrollar este acápite.

De igual manera, a continuación se ilustra, en el mapa N° 2, la geología del área a desarrollar según referencias del Instituto Tommy Guardia.

Mapa 2. Geología, según área a desarrollar a escala 1 : 100,000



6.3.1 Descripción del Uso de Suelo

Actualmente el área donde se pretende desarrollar el proyecto está ocupada por las instalaciones existentes de la Subestación Las Tablas, finca 6475 y código de ubicación 7101 propiedad del promotor. En las áreas adyacentes al área de futuro desarrollo del proyecto se observó el uso residencial, el uso comercial y el uso institucional.



Fuente: Equipo consultor del EsIA
Figura 5. Alrededores del proyecto.

6.3.2 Deslinde de la Propiedad

La propiedad de los terrenos en los cuales se ha de construir el proyecto tiene los siguientes linderos:

Colinda al Norte con: Servi Taller Velasco, calle interna y la fonda Asados Don Kako

Colinda al Este con: Calle interna y Vía Hacia Las Tablas Abajo

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 51 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Colinda al Sur con: Vivienda Sra. Benilda Pino y Vía Hacia Las Tablas Abajo

Colinda al Oeste con: Servi Taller Velasco

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.4 TOPOGRAFÍA

El área de influencia directa del proyecto ha sido intervenida en su totalidad por efectos de la construcción de la Subestación existente. La topografía del sector es plana.



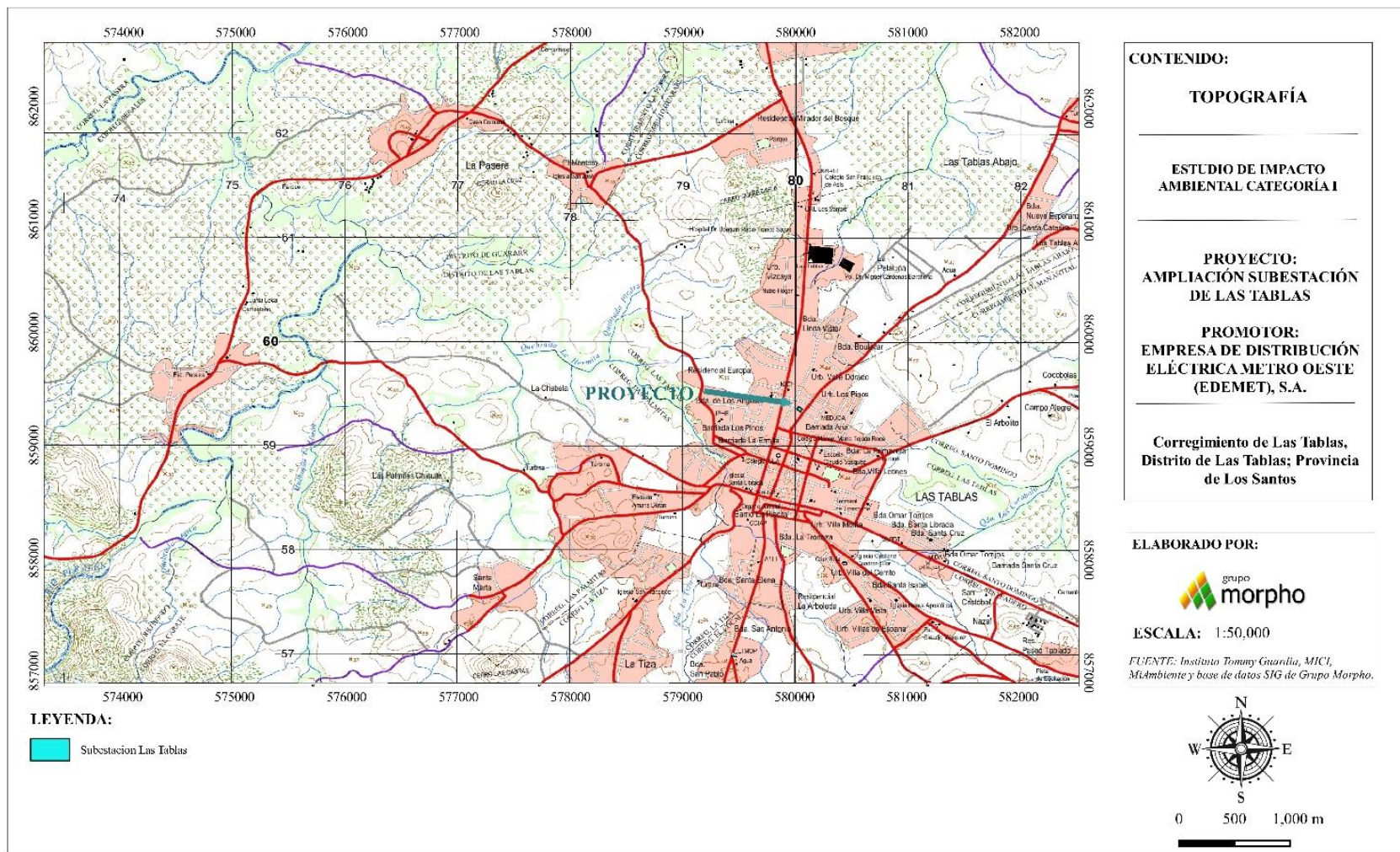
Fuente. Equipo consultor del EsIA.

Figura 6. Topografía

6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.

A continuación, se presenta el mapa topográfico.

Mapa 3. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1 : 50.000



	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 53 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

6.5 CLIMA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.6 HIDROLOGÍA

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica 126, entre los ríos La Villa y Tonosí, tiene un área de 2,145.58 km² y una longitud de río de 45 km, siendo el principal el río Guararé.

Cabe mencionar que el desarrollo del proyecto no afecta ningún cuerpo de agua superficial, pues no existen en el área de desarrollo. Ver mapa 4, Ríos y Cuencas Hidrográficas en donde se ubica el proyecto.

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

No se afectarán cuerpos de agua con el desarrollo del proyecto puesto que no existen en el área de influencia directa del proyecto.

6.6.1a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

No aplica para Categoría I.

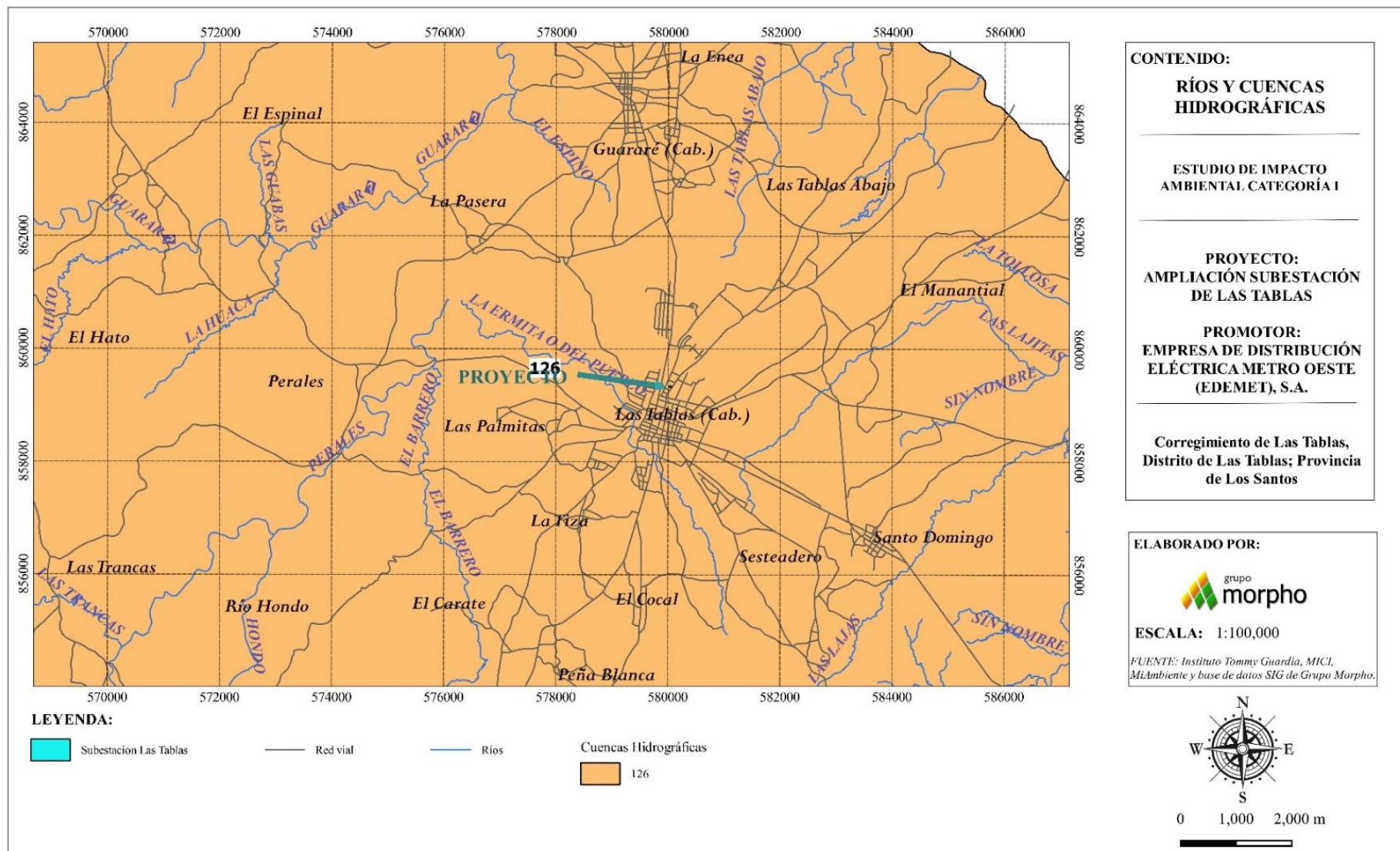
6.6.1b Corrientes, mareas y oleajes

No aplica para Categoría I.

6.6.2 Aguas subterráneas

No aplica para Categoría I.

Mapa 4. Ríos y Cuencas Hidrográficas, según área a desarrollar a escala 1 : 100,000



	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 55 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

6.6.2.a Identificación del acuífero

No aplica en Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.7 CALIDAD DE AIRE

La calidad del aire del sitio donde se ejecutará el proyecto se encuentra influenciada por las descargas de fuentes móviles que transitan en la vía de acceso, no se observaron fuentes de contaminación atmosférica como lo son grandes fábricas o chimeneas.

En el sitio se hicieron pruebas de ruido ambiental y material particulado (PM-10) para verificar las condiciones de línea base.

El día 14 de octubre de 2020 se realizó un monitoreo de calidad del aire, en donde se hizo una verificación de Material Particulado (PM-10).

A continuación, se detalla el monitoreo realizado:

Monitoreo 1: Realizado sobre la vía a Las Tablas Abajo, en la entrada de la subestación y se obtuvo como resultado promedio en 1 hora un total de 32.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las mediciones se realizaron con un equipo marca Extech, modelo VPC300, además, se utilizó un GPS marca Garmin modelo GPSmap 60CSx para medir las coordenadas de ubicación .



Fuente: Equipo consultor del EsIA tomado de Google Earth

Figura 7. Ubicación de la Medición de Calidad del Aire (Ruido Ambiental y PM10)

6.7.1 Ruido

Se realizó un monitoreo de ruido ambiental, el día 14 de octubre de 2020 para verificar los niveles de ruido con más precisión.

Las mediciones se realizaron con un sonómetro marca Quest, modelo SoundPro SP DL-1, se utilizó una estación meteorológica marca Ambient Weather, modelo WM-4 y un GPS marca Garmin modelo GPSmap 60CSx.

Tabla 7. Resultados medición de ruido ambiental

Estación	Promedio			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	L max	L min	L eq		
PM-01 Realizado sobre la vía a Las Tablas Abajo, en la entrada de la subestación	96.2	42.2	65.7	60	Hay flujo constante de vehículos sobre la vía frente al proyecto. Hay trabajos en talleres adyacentes a la subestación, principalmente con compresores de aire y herramientas manuales. Hay paso de peatones. Hay vecinos cortando grama como moto guadaña.

Fuente: Elaboración propia.

En el punto monitoreado el resultado se encuentra por encima de la norma para el horario diurno.



Fuente: Equipo consultor del EsIA
Figura 8. Muestreo de ruido y PM10.

En los anexos se presenta el informe completo.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 58 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

6.7.2 Olores

Durante las visitas de campo no se percibieron olores molestos que pudieran indicar el escape o emanación de gases. En el proceso constructivo del proyecto no se utilizarán materiales que puedan expeler olores molestos ni contaminantes al ambiente.

6.8 ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA

No aplica en Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.9 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

No aplica en Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.10 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

No aplica en Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Para el desarrollo de este capítulo se realizó una gira de campo, con el objetivo de recopilar la información para desarrollar los aspectos concernientes a la flora y fauna que se encuentran en el área de afectación directa del proyecto. A continuación, se presentan detalles de los resultados de las inspecciones realizadas.

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicada dentro de los terrenos en donde ya existe actualmente instalaciones de la Subestación Las Tablas, por lo cual es un área intervenida previamente en donde no existe vegetación arbórea o arbustiva. La escasa vegetación identificada corresponde a especies gramíneas sembradas y mantenidas tipo jardinería de la subestación.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 9: Vista del área del proyecto



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 10: Vista aérea del área del proyecto

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

La aplicación de un inventario forestal en este proyecto no aplica debido a que no se identificó vegetación arbustiva o arbórea. La poca vegetación presente corresponde a especies gramíneas.

7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en una escala 1:20.000

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

El área del proyecto se encuentra muy perturbada desde hace años ya que opera como subestación eléctrica, por lo general las especies que forman la fauna están íntima y múltiplemente relacionadas entre sí con el tipo de vegetación presente, en este caso el área carece de vegetación representativa. Durante las inspecciones realizadas no se observó ningún espécimen de fauna silvestre en el área del proyecto ni en sus alrededores.

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El proyecto “**AMPLIACIÓN DE LA S.E. LAS TABLAS**” se encuentra ubicado en la Vía Tablas Abajo, en el corregimiento las Tablas, distrito de las Tablas, provincia de Los Santos.

La población del Distrito de Las Tablas es considerada uno de los centros económicos de la provincia de Los Santos debido a sus actividades de ganadería, agricultura y el comercio; siendo un punto donde converge un movimiento de personas procedentes principalmente del área periférica como lo son: La Palma, Santo Domingo, Carate, Cocal, La Laja, Pedregoso, San José, El Sesteadero, Valleriquito, Canajagua, así como el resto de la provincia.

Las Tablas cuenta con servicios bancarios estatales y de la banca privada, una zona comercial que se extiende desde el Paseo Carlos L. López y que continúa hacia la avenida Central o Belisario Porras, donde encontramos tiendas por departamentos, supermercados, peluquerías, casinos, boutiques, talleres de orfebrería, restaurantes y cafés. Según las cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censo (Censo de 2010) la población del corregimiento de Las Tablas ascendía a 8,939, de los cuales 4,282 eran hombres y 4,657 eran mujeres.



Fuente: Consultor EsIA

Figura 11. Parador Turístico Las Tablas

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Actualmente el corregimiento de Las Tablas cuenta con urbanizaciones, residencias e infraestructuras de diferentes instituciones u organizaciones del sector económico, social, cultural, comercial y gubernamental, y se destaca por considerarse una comunidad en desarrollo. Sus moradores se dedican a actividades de agricultura, venta de comida criolla, pequeños comercios, ganadería y artesanías.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 12. Centro de Las Tablas



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 13 Alrededores del Proyecto



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 14 . Fonda de Comida Criolla - Institución SENADIS Colindante al Proyecto



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 15 Alrededores del proyecto

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.



Figura 16 Residencias en las cercanías del proyecto



Figura 17 Comercios (taller mecánico) alrededor del proyecto

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 66 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económico

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.2.3 Índices de ocupación laboral y similar que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

8.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)

El Plan de Participación Ciudadana consistió en un levantamiento de encuestas (el día 15 de octubre del 2020) a personas que residen y laboran en los alrededores del proyecto.

El día 15 de octubre del 2020, el equipo social encargado de la divulgación de información a la comunidad sobre el proyecto de “Ampliación de la S.E. Las Tablas” procedió a realizar un reconocimiento del área de influencia socioeconómica. Con esta información se elabora la

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

estrategia para que la muestra sea representativa y se cumpla con el objetivo de dar a conocer información sobre el proyecto a las partes interesadas y obtener información sobre la percepción de la comunidad local sobre el proyecto.

Se realizó un recorrido por las residencias e instituciones colindantes al proyecto, realizando encuestas a los interesados en las siguientes áreas: Comunidad Vía Las Tablas Abajo, Corregimiento de las Tablas, Provincia de los Santos.

Los participantes entrevistados fueron:

1. Benilda Pino
2. Carlos Raúl Cedeño Benavides
3. David Zamora
4. Evidelia Espino
5. Ilka Córdoba
6. Yamileth Cárdenas
7. Lidia Domínguez
8. Asunción Arturo Vásquez
9. Isaac Chen
10. Maximiliano Vargas
11. Librado González
12. Héctor A. Castillo
13. Griselda Castillo
14. Francisco Cedeño
15. Toribio Estrada

1. Encuestas:

Las encuestas se aplicaron con el fin de conocer la percepción del desarrollo del proyecto por parte de los residentes de la zona y áreas aledañas del barrio Tablas Abajo, Los Ángeles y Nuevo

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

México y sus opiniones tanto positivas como negativas sobre el proyecto, las cuales fueron incorporadas en el presente documento.

El equipo social encargado de la divulgación de información a la comunidad amplió la información al momento que entregó la volante y / o aplicó la encuesta. Ver Anexo con las encuestas aplicadas.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 18. Comerciantes durante la entrevista alrededor del proyecto



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 19 Residentes encuestados colindantes al proyecto





Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 20. Residentes alrededor del proyecto durante las encuestas



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 21. Personal de Institución SENADIS durante la entrevista

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Los resultados estadísticos de las encuestas fueron los siguientes:

1. Distribución según sexo.

La distribución de los encuestados según el sexo da como resultado que se encuestaron mayor cantidad de mujeres que de hombres, ya que el (60%) de los encuestados pertenecen al sexo femenino y el (40%) al sexo masculino, como se describe en el siguiente Gráfico.

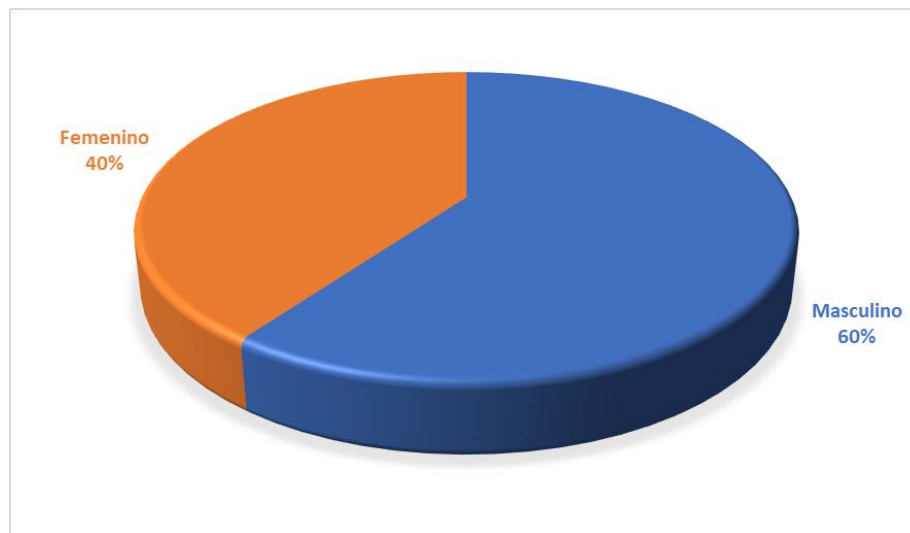


Gráfico 1. Distribución según sexo.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

2. Distribución según edad del entrevistado

Las edades de las personas que fueron consultadas se distribuyen en los siguientes rangos: el (6%) está comprendido entre los 18 a los 35 años, en tanto el (27%) tiene entre 35 a 50 años, un 67% corresponde a los encuestados mayores de 50 años y no se abordó ningún menor de 18. Para mayor referencia ver Gráfico siguiente.

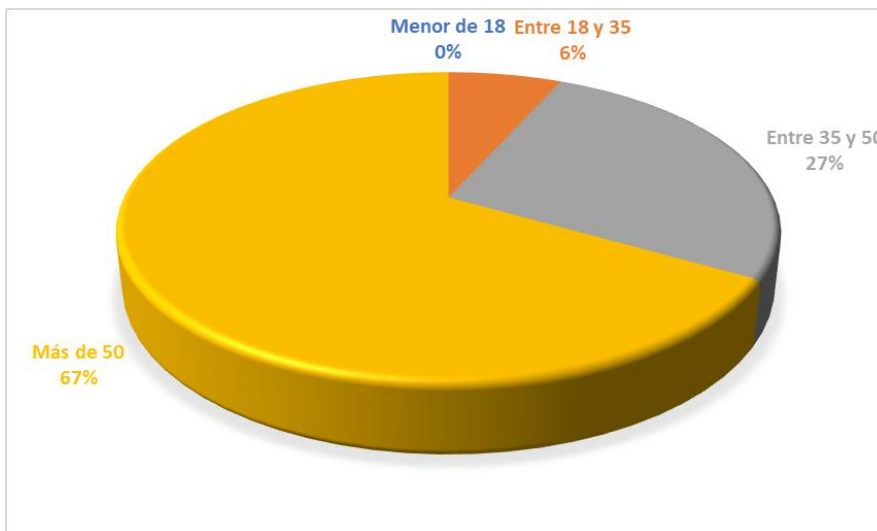


Gráfico 2. Distribución según edad del entrevistado.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

3. Distribución según sector de opinión.

Se aplicaron un total de 15 encuestas, de las cuales un 80 % corresponde a los residentes que viven en la comunidad, el 13% corresponde a los comerciantes del sector de Tablas Abajo y el 7% Institucional que corresponde al SENADIS que se encuentra colindante al proyecto de Ampliación de la Subestación de Energía Eléctrica.

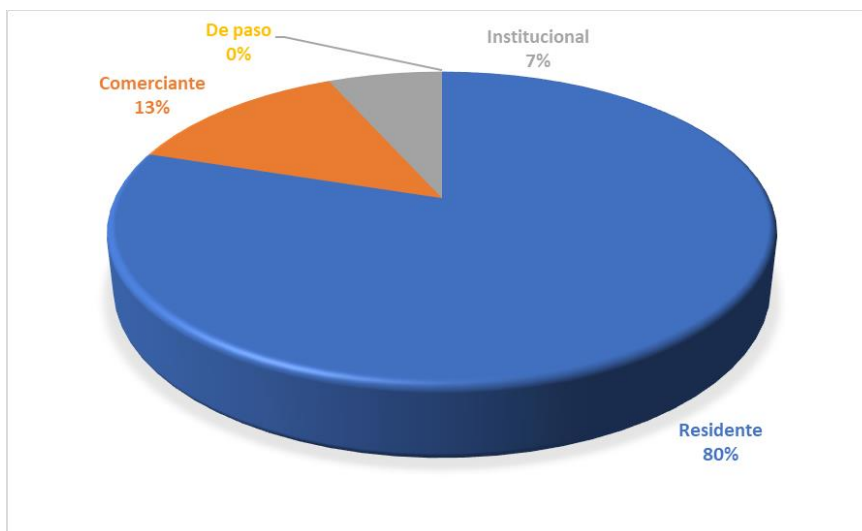


Gráfico 3. Distribución según sector de opinión.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

4. Dirección de los encuestados

Todos los encuestados residen en la provincia de los Santos, y el 100% en el distrito de las Tablas Abajo. Todos los encuestados residen en el corregimiento Tablas Abajo, Barrio el Vía Tablas Abajo, Nuevo México y Altos los Ángeles.

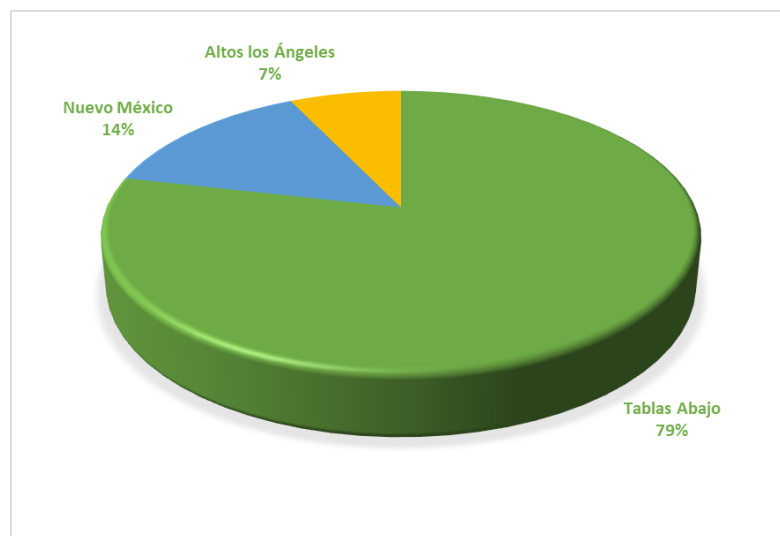


Gráfico 4. Distribución por Barrio de residencia.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

5. Distribución según nivel de educación:

La población encuestada, en su totalidad posee algún nivel de instrucción desde la educación primaria a la universitaria en las siguientes proporciones: el 20% logró estudios primarios, el 67% logró estudios secundarios y el 13% hizo estudios universitarios.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

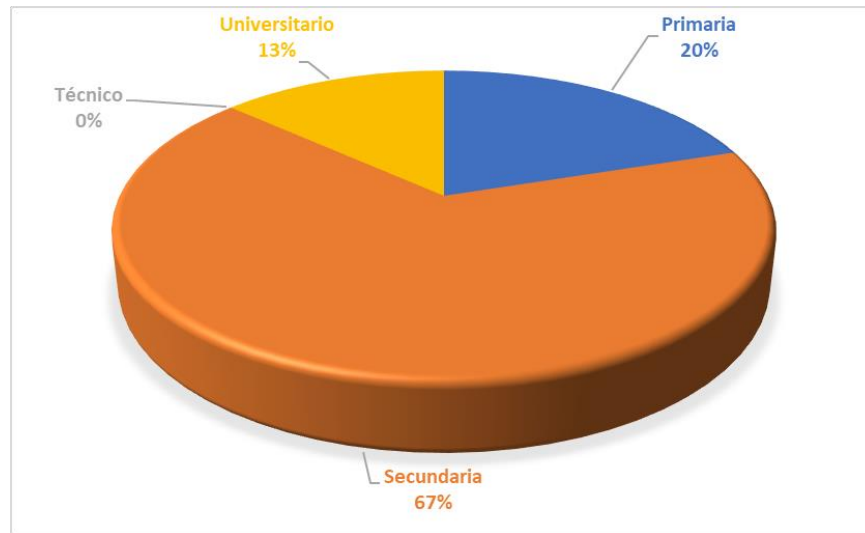


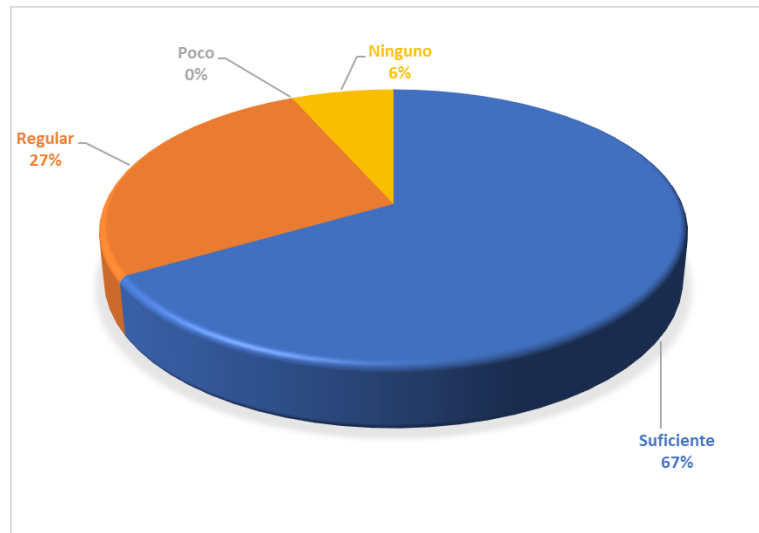
Gráfico 5. Distribución según nivel de educación

.Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

6. Nivel de conocimiento de los encuestados acerca del proyecto:

Al agrupar las consideraciones emitidas por los entrevistados, se refleja que el 67% del total de los entrevistados tiene un conocimiento suficiente acerca del proyecto luego de leer la volante informativa, un 27% considera que posee un conocimiento regular, un 0% considera que es poco y el 6% considera que no tenía conocimiento alguno. Quedaban aspectos que las personas querían conocer más a fondo y se les aclararon las dudas en la medida de lo posible.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.


Gráfico 6. Nivel de conocimiento del proyecto.
Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

Es importante mencionar que el equipo social que aplicó la encuesta recibió una inducción sobre el proyecto a través de un resumen detallado del promotor, indicando las características del proyecto y las mejoras a realizar.

Los temas indicados por los entrevistados y que debieron ser profundizados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8. Temas para profundizar.

Ampliación de Información referente al proyecto que les gustaría obtener a los encuestados. ¿Qué temas le gustaría conocer mejor?
1. Ubicación y cuáles equipos utilizarán en el proyecto
2. Capacidad y ampliación de la subestación
3. Aumento de la luz
4. Afectaciones a la comunidad por la ampliación de la subestación eléctrica
5. Mayor capacidad del servicio eléctrico a la comunidad
6. Que mejoras se van a realizar y equipos a utilizar
7. Al llover se mejorará el sistema eléctrico
8. Se informe de las adecuaciones que realizarán

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Ampliación de Información referente al proyecto que les gustaría obtener a los encuestados. ¿Qué temas le gustaría conocer mejor?

9. Se colocarán generadores eléctricos para cuando se vaya la luz

10. Disminuirán los apagones que dañen sus equipos

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor.

7. Para usted, ¿Cómo serán los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad, comunidad y el país?

En el siguiente gráfico se puede observar que de los 15 encuestados que respondieron esta pregunta: el 73% considera que el proyecto traerá efectos positivos sobre su comunidad o propiedad, el 7% considera que tendrá efectos negativos y el 20% opinó que el proyecto conllevará efectos tanto positivos como negativos. Un 0% no sabe o no respondió. En las siguientes tablas se muestran tanto los Efectos Positivos del Proyecto y los Aspectos negativos del proyecto con el detalle de los efectos que fueron descritos.

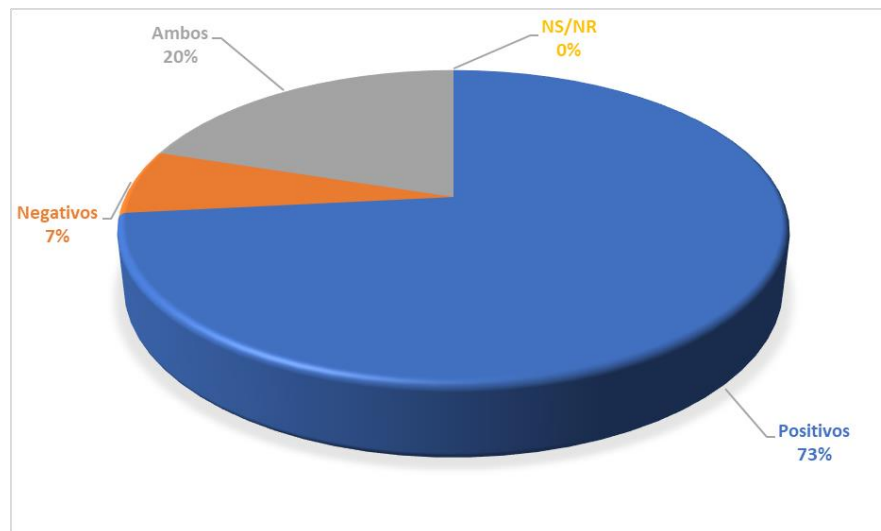


Gráfico 7. Percepción del proyecto según los encuestados.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

PERCEPCIÓN DE EFECTOS POSITIVOS

Esta percepción se midió bajo la interrogante: ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto? Con relación a los efectos positivos asociados al desarrollo del proyecto, las personas encuestadas consideran los que se enuncia en la siguiente tabla.

Tabla 9. Efectos Positivos del Proyecto

Aspectos positivos del Proyecto, según los encuestados en general
1. Seguridad por los equipos
2. Accesibilidad y servicio para todos los usuarios.
3. Mayor capacidad del sistema eléctrico y disminución de apagones.
4. No habrán fluctuaciones en el sistema eléctrico.
5. Mejor suministro de energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

PERCEPCIÓN DE EFECTOS NEGATIVOS

Para conocer la percepción de los efectos negativos del proyecto según los encuestados se realizó la siguiente interrogante: ¿Cuáles cree usted que serían los posibles aspectos negativos del proyecto? Los efectos negativos expresados por los entrevistados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Aspectos negativos del proyecto.

Efectos Negativos del Proyecto Según los Encuestados
1. Seguridad por los equipos.
2. Efectos a la salud.
3. Arcos eléctricos, apagones y ruidos por explosión de los transformadores.
4. Tiempo de la instalación de nuevos equipos.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

De igual manera se preguntó a los encuestados, ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados durante el proceso constructivo con algunas medidas técnicas? El 54% considera que sí pueden ser mitigados los efectos negativos, un 13% considera que no y un 33% no contestó o dijo que no aplicaba porque no consideraba que tuviese efectos negativos.

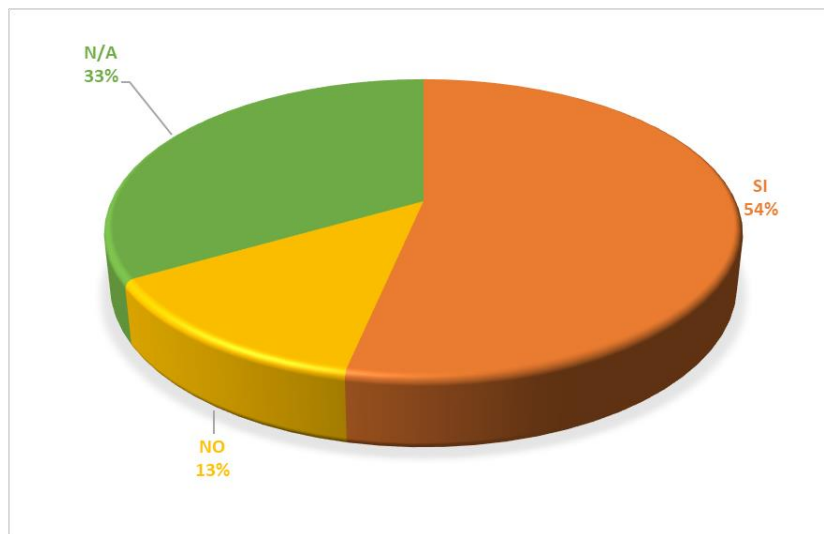


Gráfico 8. Aspectos negativos mitigados según los encuestados.

Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

PERCEPCIÓN DE LA CIUDADANÍA:

En términos generales la opinión de las personas fue positiva, ya que el sitio donde se desea realizar la Ampliación de la Subestación Eléctrica las Tablas ayudará a mejorar la capacidad del sistema eléctrico de la comunidad.

Su mayor preocupación está concentrada en los apagones y las descargas eléctricas que genera la sobrecarga de los transformadores.

Para la mayoría de las personas el impacto positivo será que se generarán mejoras del sistema eléctrico a la comunidad.

8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

Durante la inspección en el sitio del proyecto en estudio no se evidenciaron hallazgos culturales en el área de impacto directo. El lote donde se va a realizar la ampliación de la subestación eléctrica ya ha sido intervenido para uso de conexión de energía eléctrica a la comunidad y sus alrededores con anterioridad, esa es la razón principal por la que no se hicieron prospecciones arqueológicas detalladas.

8.5 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El paisaje en este proyecto es mixto, tiene gran variedad de árboles a sus alrededores, en el trayecto hacia el proyecto se aprecian diversos comercios artesanales, como la pollera, cutarras, hamacas y venta de joyería para la pollera panameña folclórica.

En el área donde se va a desarrollar el proyecto el paisaje se encuentra compuesto por elementos antrópicos entre los cuales predominan las construcciones de una planta, principalmente residencias unifamiliares de concreto con techo de zinc y comercios de barrio como abarroterías, algunos restaurantes de comida criolla; se observaron talleres de mecánica, una oficina de SENADIS y las instalaciones de la subestación que ocupa el presente estudio, por otra parte entre los elementos naturales observados destacan vegetación compuesta por árboles frutales, especies ornamentales y gramíneas observadas en las construcciones vecinas.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 22 Vía Principal (La Central) de las Tablas



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 23. Iglesia de Santa Librada de las Tablas

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 24 . Foto del lote y sus alrededores



Fuente: Equipo consultor del EsIA

Figura 25 . Foto de los alrededores del lote

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 82 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

El método utilizado permite de forma directa la elaboración de la matriz de impactos ambientales del proyecto en la cual se pueden identificar los más relevantes para darle su debida atención. Se hizo un cuidadoso análisis de la relación que pudieran tener estas actividades con los factores ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto y a partir de este análisis se realiza una identificación de los aspectos positivos y negativos que están en juego.

Para la identificación y jerarquización de los impactos ambientales potenciales del proyecto, primero se realizó una breve descripción de las actividades que conformarán el proyecto. Luego se realizó una sesión de intercambio de ideas, en donde los miembros del equipo consultor expusieron sus puntos de vista y opiniones. Dichos puntos de vista fueron sustentados a través de inspecciones en campo, consultas con el promotor y especialistas en la materia, así como el conocimiento previo de los aspectos ambientales más relevantes del proyecto. De esta manera se pudieron identificar las principales actividades del proyecto que influirían o pudieran influir con el entorno (medio físico y biológico) y con la sociedad al momento de la ejecución del proyecto.

9.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría 1.

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN EL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS

Utilizaremos el criterio de Valoración de Impactos Ambientales tomado del autor Guillermo Espinoza:

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS:

C	Positivo (+1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
P	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
I	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
O	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
E	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
D	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
R	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
TOTAL	18	12	6

Carácter (C): Positivo, Negativo y Neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentra por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.

Grado de Perturbación (P): Perturbación en el medio ambiente (importante, regular y escaso).

Importancia (I): Desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (Clasificado como alto, medio, bajo)

Riesgo de Ocurrencia (O): Entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (Clasificado como muy probable, probable y poco probable)

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Extensión (E): Área o territorio involucrado (Clasificado como: Regional, local, puntual)

Duración (D): A lo largo del tiempo (Clasificado como “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto).

Reversibilidad (R): Para volver a las condiciones iniciales (Clasificado como: “Reversible” si no requiere ayuda humana, “Parcial” si requiere ayuda humana, e “Irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental.

VALORACIÓN DE IMPACTOS

$$\text{Impacto Total} = C * (P + I + O + E + D + R)$$

Negativo (-)

Severo	$\geq (-) 15$
Moderado	$(-) 9 \geq _ \geq (-) 15$
Compatible	$\leq (-) 9$

Positivo (+)

Alto	$\geq (+) 15$
Mediano	$(+) 15 \geq _ \geq (+) 9$
Bajo	$\leq (+) 9$

Tabla 12. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS – ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

Componente Socioambiental	Impacto Identificado	Fase del Proyecto ¹	Parámetro de Calificación							Total	Valoración
			Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad		
			C	P	I	O	E	D	R		
Aire	Generación de partículas de polvo	C	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Emisiones de gases	C	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Aumento del nivel de ruido en el área	C	-1	1	2	2	1	1	1	-8	Compatible
Suelo	Erosión de los suelos	C	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Contaminación del suelo por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.	C y O	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
Agua	Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción	C	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Generación de aguas residuales domésticas	C	-1	1	1	2	1	2	1	-8	Compatible
Residuos	Generación de residuos de diferentes tipos de materiales	C	-1	1	1	3	1	1	1	-8	Compatible
Seguridad Ocupacional	Accidentes a trabajadores a causa de las actividades	C	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
Socioeconómico y Cultural	Generación de empleo	C y O	+1	3	3	3	2	1	1	13	Mediano
	Generación de molestias a los vecinos	C	-1	2	2	2	1	2	1	-10	Moderado
	Refuerzo de la red eléctrica	O	+1	3	3	3	3	3	1	+16	Alto

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor

¹ C = construcción O = operación

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 86 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Luego de la evaluación general del proyecto, se ha determinado que el mismo generará impactos negativos no significativos, 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 I.

9.3 METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO

En resumen, los impactos socioeconómicos son:

Generación de Empleos:

- El personal necesario para las actividades de construcción será la fuente directa de empleo.
- Indirectamente se considera que personas que trabajan en el suministro del alimento para los trabajadores, transportistas, personal asociado a la logística de compra de materiales, consultores, seguridad, entre otros, se verán beneficiados con el desarrollo de este proyecto.
- Activación económica de la zona, mientras dure el proyecto.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 87 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

Refuerzo de la red eléctrica

- Actualmente se mantienen muchas quejas por apagones eléctricos en diversos sectores del país, por lo que el incrementar la capacidad de transmisión de carga de esta subestación contribuye a reforzar la red eléctrica e ir subsanando debilidades identificadas por la empresa Promotora del proyecto.

Generación de molestias a los vecinos

- Debido a las actividades de construcción se podrían generar incomodidades temporales a los vecinos, como la presencia de personal, mayor afluencia de tráfico vehicular, incremento en los niveles de ruido, entre otros similares; no obstante, en el Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental se proponen medidas para minimizar las afectaciones temporales de los residentes y trabajadores aledaños al proyecto.
- Es importante mencionar que esta afluencia de personas también puede generar beneficio a pequeños comercios muy cercanos, como una tienda o mini super que se encuentra a una cuadra, o el pequeño restaurante adosado a la casa cruzando la calle, quienes anteriormente le han dado servicio de restaurante a personas que han trabajado en la subestación eléctrica.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 88 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123, Capítulo III, de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, artículo 26, se han determinado de forma cualitativa los impactos generados por el Proyecto para valorar su importancia.

Después de catalogar y valorar los impactos ambientales negativos que se producirán durante la duración del proyecto, se confecciona el presente Plan de Manejo Ambiental, que tiene por finalidad presentar las acciones necesarias para minimizar, mitigar, corregir, controlar y compensar los impactos ambientales y socioeconómicos significativos que causará el proyecto.

Objetivo general

Definir los mecanismos, procedimientos y obras necesarios para asegurar, en lo posible, que no se generen impactos adversos al medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, o atenuarlos de manera significativa si fuese necesario.

Objetivos específicos

Entre los objetivos específicos que busca este componente se encuentran los siguientes:

- Proporcionar un conjunto de medidas destinadas a evitar los impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos socioeconómicos y culturales, que podría ocasionar por las actividades correspondientes a las distintas etapas secuenciales del Proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono si aplicase).
- 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.

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 89 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

- Establecer medidas para asegurar que el proyecto, se desarrolle de conformidad con todas las normas, regulaciones y requerimientos legales existentes en materia de medio ambiente que se encuentran vigente en Panamá.
- Disponer de respuestas operativas y administrativas que permitan prevenir y controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Con este Plan de Manejo Ambiental se pretenden prevenir, controlar, minimizar o compensar los siguientes impactos negativos dentro del área del proyecto:

Tabla 13. Impactos Identificados.

Componente Socioambiental	Impacto Identificado	Fase del Proyecto¹
Aire	Generación de partículas de polvo	C
	Emisiones de gases	C
	Aumento del nivel de ruido en el área	C
Suelo	Erosión de los suelos	C
	Contaminación del suelo por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.	C y O
Agua	Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción	C
	Generación de aguas residuales domésticas	C
Residuos	Generación de residuos de diferentes tipos de materiales	C
Seguridad Ocupacional	Accidentes a trabajadores a causa de las actividades	C
Socioeconómico y Cultural	Generación de empleo	C y O
	Molestias a los vecinos	C
	Refuerzo a la red eléctrica	O

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor

¹ C = construcción O = operación

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 90 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

En la fase de operación del proyecto, las actividades son enfocadas en poner en marcha la nueva capacidad de transmisión de carga y brindarle el mantenimiento requerido a las instalaciones.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS

En esta sección se presentan una serie de medidas de mitigación específicas para cada impacto ambiental identificadas. Estas medidas se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9 del presente documento.

A continuación, se detallan las medidas de mitigación propuestas por cada impacto ambiental identificado.

Medidas de Mitigación Especificas para los Impactos Generación de Partículas de Polvo y Generación de Gases:

1. Utilizar equipos en buen estado para evitar la generación de emisiones contaminantes y generación de ruidos excesivos.
2. Se deberá suministrar equipos de protección respiratoria a los trabajadores expuestos a material particulado.
3. Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre de este por la acción del viento y la lluvia.
4. En el caso de utilizar camiones volquetes para transportar residuos sólidos o materiales de construcción, los mismos deberán mantener el vagón cubierto con lonas, para evitar la pérdida de material por acción del viento.
5. Si se mantienen superficies de suelo descubiertas que pudieran generar material particulado, se deberá mantener húmedas dichas áreas, en especial si el proyecto se ejecuta en la estación seca.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 91 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

Medidas de Mitigación Específicas para el Impacto Aumento del Nivel de Ruido en el Área:

6. Apagar la maquinaria cuando no esté en funcionamiento para evitar la generación innecesaria de ruido.
7. Los trabajadores deben utilizar equipo de seguridad personal (EPP) apropiado para las labores, dado el casco y orejeras, según sea el caso. Se deberá cumplir con los límites de exposición permisibles establecidos en el Decreto No.306 de 4 de septiembre de 2002.
8. Realizar las obras que generen ruido dentro de un horario establecido entre 7:00 am. a 5:00 pm.

Medidas de Mitigación Específicas para el Impacto Erosión de los Suelos:

9. Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjias, drenajes, mallas de geotextiles, geomembranas, etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua.
10. Compactar y estabilizar inmediatamente los sitios de excavaciones, de no ser posible se debe proteger con lona plástica el material apilado para evitar escurrimiento de sedimentos.

Medidas de Mitigación Específicas para el Impacto Contaminación del suelo por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse:

11. Almacenar cualquier producto químico (de necesitarse) en un sitio seguro y controlado.
12. Mantener el equipo en buen estado para evitar derrames de combustibles y aceites.
13. Para posibles fugas y filtraciones accidentales (de presentarse), se estará preparado con los materiales (arena, recipientes, etc.), equipo y personal entrenado.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 92 de 206</p>
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

14. Los mantenimientos vehiculares deberán ser realizados en talleres autorizados, por la naturaleza del proyecto no está permitido hacer cambios de aceites en los sitios de trabajo.

Medidas de Mitigación Especificas para el Impacto Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción

15. Mantener las áreas de drenajes pluviales existentes libres de sedimentos y/o obstáculos como residuos sólidos o materiales de construcción.

Medidas de Mitigación Especificas para el Impacto Generación de Aguas Residuales Domésticas

16. Se dispondrá de una (1) letrina portátil por cada 15 trabajadores o como lo dispongan las autoridades competentes, para ello se contratará a una empresa especializada, la cual limpiará el contenido de estos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos

Medidas de Mitigación Especificas para el Impacto Generación de residuos de diferentes tipos de materiales

17. Instalar letreros preventivos, restrictivos e informativos, sobre donde depositar la basura, y su tratamiento.
18. Se deben mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
19. Colocar recipientes con tapas para recoger los residuos domésticos (latas, envases de comida, etc.), y retirarlos del sitio periódicamente para llevarlos hacia el sitio de disposición final autorizado.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 93 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

20. Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.

Medidas de Mitigación Específicas para el Impacto Accidentes za trabajadores a causa de las actividades:

21. Capacitar al personal en atención de emergencias, medidas de seguridad y de primeros auxilios.
22. Contar con un listado de los números de atención a emergencias colocado en un sitio de fácil acceso y que todos los colaboradores sepan de su existencia.
23. Contar con extintores ABC, para el control de incendios en lugares accesibles del proyecto.
24. Contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de darse alguna emergencia leve.
25. Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección personal adecuada a cada actividad y exigir su utilización.

Medidas de Mitigación Específicas para el Impacto Molestias a los Vecinos

26. Se colocarán señalizaciones y dispositivos de advertencia para prevenir accidentes en transeúntes o vecinos.
27. Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de acceso por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.
28. Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre cualquier cierre temporal de calle que tenga que darse.
29. Mantener personal de control de tráfico en las áreas de servidumbre vial, cuando se requiera hacer el montaje de las estructuras metálicas del proyecto.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 94 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

30. Se controlará el estacionamiento de los vehículos relacionados con el proyecto, evitando que se estacionen en servidumbres y calles, obstruyendo la vialidad normal de la zona.
31. Para mitigar las molestias a los vecinos, se considera fundamental tener un buen mantenimiento de los equipos y las líneas, con el fin de evitar arcos eléctricos y la generación de ruidos de tipo explosión.

10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El promotor es el encargado principal de cumplir e inspeccionar el cumplimiento y aplicación de las medidas de mitigación. Las instituciones sectoriales se encargarán de dar el debido seguimiento para verificar el cumplimiento de éstas.

Las medidas aquí planteadas, desean mitigar de forma directa los impactos, que pudiera ocasionar el proyecto al ambiente. Las mismas han sido propuestas de acuerdo con la descripción del proyecto (dada por el promotor), línea base, datos históricos, que aportaron a la identificación y elaboración de dichas medidas.

El desarrollador del proyecto debe informar de los cambios que surjan, y que de alguna manera pudieran ocasionar impactos diferentes a los ya se valoraron, y que fueron identificados dadas las características evaluadas en el presente Estudio.

10.3 MONITOREO

Durante todas las etapas del proyecto se debe dar un monitoreo de la implementación de las medidas de acuerdo con el cronograma de ejecución de estas.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 95 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

La gerencia del proyecto debe verificar el cumplimiento de las medidas y exigir su implementación en caso tal que no se ejecuten. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en donde se observará la aplicación de las medidas.

Con respecto a monitoreos mediante pruebas de laboratorio se recomienda lo siguiente:

Monitoreo de Ruido

Para el presente estudio se ha hecho una medición que servirá como línea base. Se recomienda que mínimo una (1) vez durante la fase de construcción se efectúen pruebas de ruido ambiental en los puntos donde se están ejecutando labores para poder comparar con la línea base y determinar cuál es el aporte del proyecto.

Monitoreo de Calidad de Aire

Para el presente estudio se ha hecho una medición de partículas (PM-10) que servirá como línea base. Se recomienda que mínimo una (1) vez durante la fase de construcción se efectúen pruebas similares en los puntos donde se están ejecutando labores para poder comparar con la línea base y determinar cuál es el aporte del proyecto.

La ubicación de las pruebas se coordinará con el auditor ambiental de proyecto.

Medida	Planificación			Construcción						Operación	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
31											

Fuente: elaboración propia del equipo consultor

Todas las medidas aplican durante todo el tiempo de construcción.

10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

No aplica para Categoría I.

10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA

En este proyecto el plan de rescate y reubicación de fauna y flora no aplica debido a que en el área a desarrollar no se encontraron especies de fauna o flora que rescatar o reubicar, sin embargo, si durante la ejecución del proyecto se encontrase algún animal que peligre su vida, se procederá con la reubicación en un sitio seguro en coordinación con el Ministerio del Ambiente para las acciones de captura y reubicación.

10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.9 PLAN DE CONTINGENCIA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 98 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

A continuación, se presenta un desglose de los costos de gestión ambiental del proyecto:

Tabla 15. Costo de la gestión ambiental.

Programa Relacionado	Costo de Gestión Ambiental
Implementación de los Programas de Medidas	B/.3,500.00
Plan de Monitoreo	B/.350.00
Plan de Prevención de Riesgos	B/.500.00
Plan de Recuperación Ambiental	B/.250.00
Total	B/. 4,600.00

Fuente: Promotor del proyecto y equipo consultor del EsIA

Los costos enumerados en la tabla anterior son estimados preliminares, que pueden sufrir variación al inicio del proyecto. Los posibles cambios estarán sujetos a las variaciones del mercado para los diferentes insumos.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020 Página 99 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

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

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.2 Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.3 Cálculos del VAN

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.



12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS




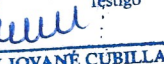
Representante Legal de la Empresa Consultora

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-05-2015 / Act. 2019




Manrique Chavarría

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con
cédula de identidad personal No. 4-201-226.**CERTIFICO:**Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s)
que firmó(firmaron) el presente documento, su(s)
firma(s) es(son) auténtica(s).Panamá, **DEC 11 2020**
 
Testigo  
Licenciada ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá *

Ing. Alicia M. Villalobos E.

IRC-098-2008 (Act.)



Ing. Seabell Pastor

IRC-060-2007 (Act.)

12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES

Consultores Ambientales**GRUPO MORPHO, S.A. IRC-005-2015**

Alicia M. Villalobos E. IRC-098-2008 Ingeniera Civil

Seabell Pastor IRC-060-2007 Ingeniera Ambiental

Esta autenticación no implica
responsabilidad alguna de
nuestra parte, en cuanto al
contenido del documento. *

12.3 ESPECIALISTAS COLABORADORES EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Alicia Villalobos	Ing. Civil	Coordinación Secciones 1 al 6
Seabell Pastor	Ing. Ambiental	Secciones 7, 9 a 14
Michelle Méndez	Ingeniera en Prevención de Riesgo, Seguridad y Ambiente	Apoyo en la Sección 8: Participación Ciudadana.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 102 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la elaboración de este Estudio, la evaluación e identificación de los posibles impactos ambientales causados por el proyecto, se realizó la visita al sitio propuesto, de esta forma se consideró la posible afectación a los sitios colindantes y a su vez al entorno del área. Se identificaron impactos ambientales negativos compatibles y positivos altos y medianos.

De los impactos identificados, el mayor valor negativo está en el rango de los “moderados”, siendo el mayor asociado a la generación de molestias a los vecinos, pero no se considera un impacto significativo.

Para poder analizar con detalle las mejores formas de mitigar estos impactos, se realizaron recorridos por el área de influencia del proyecto, con el objetivo de caracterizar los diferentes aspectos ambientales, lo cual fue plasmado en los capítulos 6, 7 y 8 del presente documento. Las mitigaciones necesarias, explicadas en el Plan de Manejo Ambiental en el Capítulo 10.

El promotor del proyecto es el responsable directo del cumplimiento y ejecución de las medidas propuestas en este estudio, así como en su resolución de aprobación (cuando sea aprobado).

El promotor del proyecto debe informar de los cambios que surjan, y que de alguna manera pudieran ocasionar impactos diferentes a los que se valoraron, y que fueron identificados dadas las características evaluadas en el presente Estudio.

Conclusiones:

- Al analizar los impactos generados por el proyecto se encuentra que los impactos negativos son compatibles y moderados, mitigables por medidas conocidas y fáciles de aplicar.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 103 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

- Las personas que residen y pernoctan en los alrededores del proyecto tienen en su mayoría una opinión positiva sobre el mismo.
- El proyecto es ambientalmente viable, pero cumplir las medidas propuestas será la clave para que el proyecto no llegue a causar molestias y no modifique la opinión de la comunidad circundante.
- El proyecto representa oportunidades de empleo para los moradores de las localidades cercanas.

Recomendaciones:

- Cumplir con todas las normas y leyes que rijan la actividad.
- Las mitigaciones deben ser aplicadas a medida que empieza cada actividad, para que cumplan su función.
- Los contratistas y subcontratistas que desarrollen la construcción del proyecto deben conocer este estudio y su resolución de aprobación para que se aplique el concepto de “solidariamente responsable” de los compromisos aquí adquiridos.
- El Promotor debe mantenerse informado y vigilante del correcto desarrollo del proyecto.

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 104 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

14.0 BIBLIOGRAFÍA

- 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)".
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de Agosto de 2009. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. "
- Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Ley 24 de 7 de Junio de 1995 "Por la cual se establece la legislación de vida silvestre República de Panamá y se dictan otras disposiciones".
- Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008 "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".
- Guillermo Espinoza – Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental

Páginas Web Consultadas:

- http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php
- <https://earthdata.nasa.gov/>
- http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories
- <http://www.science.smith.edu>.
- <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php> Aplica?
- <http://www.miambiente.gob.pa/>
- <https://www.contraloria.gob.pa/inec/>

	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 105 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

15.0 ANEXOS

A. Planos y documentos técnicos

- Planos del Proyecto
- Estudio Geotécnico de la Subestación Las Tablas

B. Resultados de monitoreos ambientales

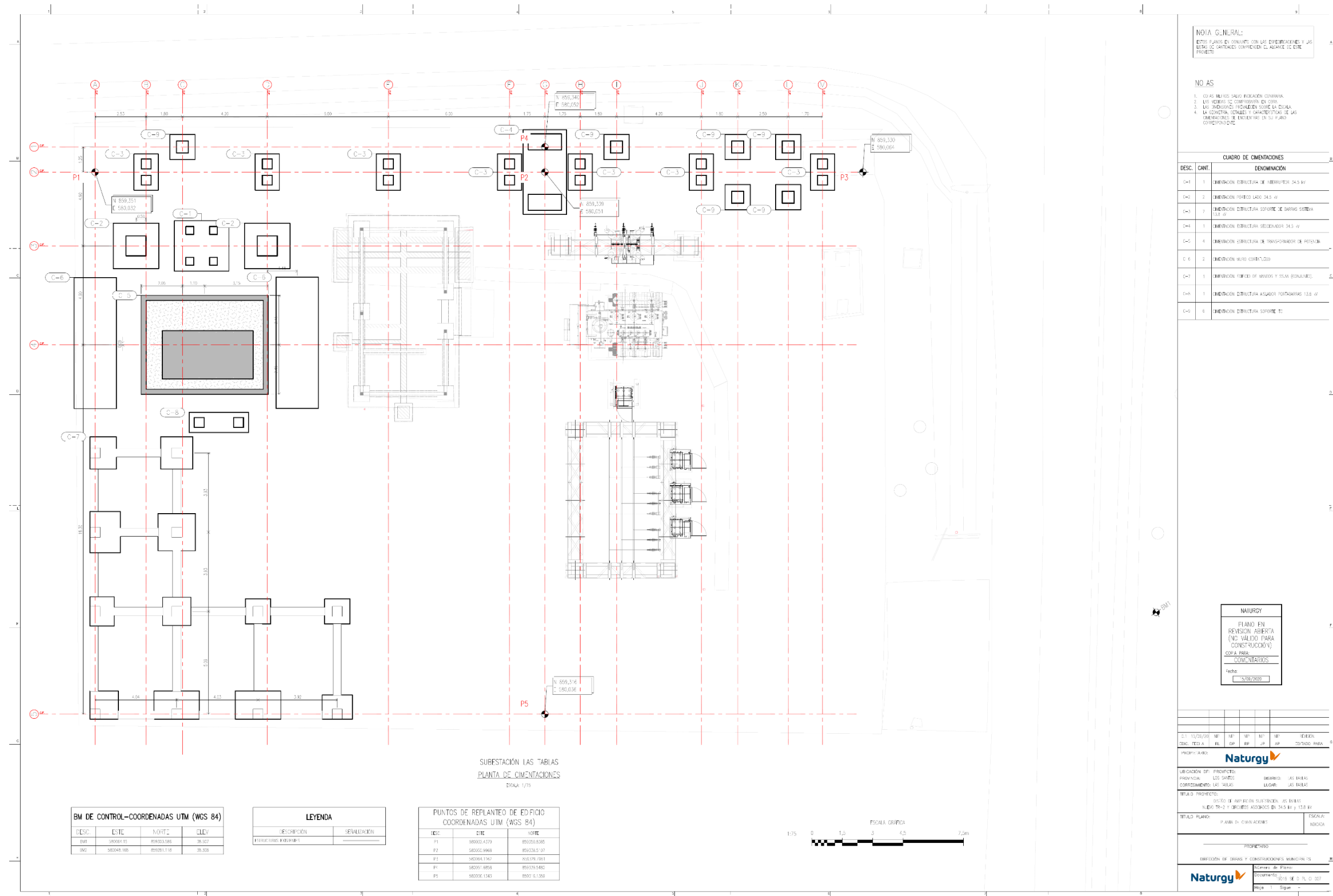
- Informe de Calidad de Aire y Ruido

C. Participación ciudadana

- Encuestas

ANEXO A: PLANOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS

Planos del Proyecto



	<p>PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p>Fecha: noviembre 2020</p> <p>Página 107 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA S.E. LAS TABLAS



“ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS, LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS”

NIP, S.A.
Ref.: DLP-2036

Agosto, 2020

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS,
LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS****INFORME FINAL****GEOLABS, S.A.****GERENTE DE PROYECTO:** Iván Mauricio Ordóñez, MSc.**PERSONAL TÉCNICO:** Sandra Souki, MSc.
Izlia Vargas, Ing.**PERSONAL DE CAMPO:** Bladimir Jaramillo, Perforador
Gabriel Valdelamar, Ayudante
Juan Dimas, Ayudante**PERSONAL DE LABORATORIO:** Manuel Picota, Tec.**POR EL CLIENTE****COORDINADORES:** Sr. Jesús García

Geolabs

3

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 OBJETIVO	7
1.2 ALCANCE	7
2. CONSIDERACIONES GENERALES	7
2.1 GEOLOGÍA REGIONAL	7
2.2 ZONIFICACIÓN SÍSMICA	10
3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA	10
3.1 PERFORACIÓN GEOTÉCNICA	10
3.2 CALICATA	12
3.3 TRABAJOS DE LABORATORIO	14
3.3.1 Ensayos de Clasificación	14
3.3.2 Ensayos de Peso Unitario	16
3.3.3 Ensayos de Expansión	16
3.3.4 Ensayo de Consolidación	18
3.3.5 Ensayo de Corte Directo	19
3.3.6 Ensayos Químicos	19
3.3.7 Ensayo de Compactación Proctor Normal	20
3.3.8 Ensayo de Relación de Soporte (CBR)	21
3.4 RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	22
3.5 POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN	24
4. RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA	25
4.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	25
5. RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN	26
5.1 CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE	26
5.2 ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO PARA FUNDACIONES SUPERFICIALES	27
6. RECOMENDACIONES GENERALES	28
6.1 RECOMENDACIONES DE DISEÑO	28
6.2 RECOMENDACIONES PARA LA LOSA DE PISO	28
7. ACLARACIÓN	29
8. REFERENCIAS	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ubicación de las Perforaciones	11
Tabla 2.	Ubicación de la calicata	13
Tabla 3.	Rango de valores para humedad, límites de Atterberg y granulometría...	15
Tabla 4.	Resultados de los Ensayos de Peso Unitario	16
Tabla 5.	Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960.....	17
Tabla 6.	Resultados del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión	18
Tabla 7.	Resultado de Ensayo de Corte Directo	19
Tabla 8.	Resultados de ensayos químicos realizados en muestras de Suelo	20
Tabla 9.	Resultado del ensayo de compactación Proctor	21
Tabla 10.	Clasificación del suelo de acuerdo con el C.B.R.....	21
Tabla 11.	Clasificación de suelos para infraestructuras de pavimentos	22
Tabla 12.	Resultado del ensayo de C.B.R.....	22
Tabla 13.	Parámetros Geotécnicos del Suelo a corto plazo.....	25
Tabla 14.	Parámetros Geotécnicos del Suelo a largo plazo.....	25
Tabla 15.	Capacidad Portante Admisible	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Área de estudio.....	6
Figura 2. Representación del Bloque de Panamá	8
Figura 3. Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años.	8
Figura 4. Fragmento del mapa geológico de Panamá.....	9
Figura 5. Ubicación de las perforaciones	11
Figura 6. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad	12
Figura 7. Ubicación de la calicata.....	13
Figura 8. Propiedades índices Vs. Profundidad	15
Figura 9. Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez	16
Figura 10. Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960).....	17
Figura 11. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por concentración de iones en estructuras metálicas enterradas. (Tomado de DIN 4030:1991).....	20
Figura 12. Configuración del ensayo de Resistividad.....	23
Figura 13. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por en función de la resistividad eléctrica y el PH. (Tomado de EN 12501-2:2003)	23
Figura 14. Perfil interpretado de resistividad eléctrica del terreno.....	24
Figura 15. Esquema de fundación recomendado.....	26

ANEXOS

ANEXO A:	PLANILLAS DE PERFORACIÓN
ANEXO B:	PLANILLA DE CALICATA
ANEXO C:	PERFIL LITOLÓGICO
ANEXO D:	RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO E:	CAPACIDAD DE CARGA Y ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO DE ZAPATAS
ANEXO F:	REGISTRO FOTOGRÁFICO

Geolabs

6

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe muestra los resultados correspondientes al “ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS, LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS”, que GEOLABS S.A realizó para la empresa NIP, S.A. La Figura 1 muestra la ubicación del proyecto.



Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 1. Ubicación del Área de estudio

Geolabs

7

1.1 OBJETIVO

El objetivo de la investigación fue determinar las características geotécnicas del área destinada a construir estructuras complementarias para la Subestación Las Tablas, definir los parámetros geotécnicos, determinar la estratificación y constitución litológica del subsuelo y dar recomendaciones del tipo de fundación a utilizar.

1.2 ALCANCE

Para la evaluación geotécnica del sitio de estudio se contó con los resultados de los ensayos de campo y laboratorio reportados de muestras recuperadas en dos (2) perforaciones y una (1) calicata, en el área de estudio. Estos análisis permitieron:

- Generar el perfil litológico del área de estudio, sobre la base del material detectado en la perforaciones y calicata ejecutadas,
- Estimar los parámetros geotécnicos que caracterizan al material en sitio,
- Analizar los riesgos de licuefacción de los materiales y proporcionar recomendaciones para mitigar su efecto en caso de detectarse,
- Determinar la calidad de los materiales, para evaluarlos como materiales de fundación,
- Recomendar el tipo de fundación más adecuado.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

El proyecto consiste en la construcción de estructuras complementarias para la Subestación Las Tablas, ubicada en Las Tablas, Prov. de Los Santos.

Para la fecha del presente informe, se desconocen las cargas de las estructuras, por lo que se realizarán los análisis para un rango de cargas estimado en función del tamaño de las mismas.

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Panamá se encuentra ubicada en la zona de convergencia de las Placas de Cocos, Suramericana, Nazca y Caribe, denominándose así el Bloque o microplaca de Panamá como se observa en la Figura 2. En este bloque, los límites de placa están definidos por fallas amplias y activas, mientras que hacia el interior de la República, las fallas son de longitud corta y suelen estar inactivas.

Debido a esta configuración, la mayor parte de la historia sísmica de Panamá está relacionada a los elementos estructurales que se encuentran entre los límites de placas adyacentes, tal y como se muestra en la Figura 3, donde se observan los

Geolabs

8

sismos ocurridos en las cercanías de la República de Panamá, y cuya magnitud ha sido mayor a 6.0 en los últimos 100 años.



Marco neotectónico del Sur de Centro América. Leyenda: Líneas dentadas, son fallas inversas y las líneas con una flecha al lado indican fallas de desplazamiento de rumbo con el movimiento relativo. Las fallas con líneas cortas son de desplazamiento normal del lado del bloque descendente. CDCR, CDSP, CDNP y CDEP, son respectivamente los cinturones deformados del centro de Costa Rica y sur, norte y este de Panamá. ZFP, es la falla transformada de Panamá. FSR, LF, PQ son respectivamente la frontera suave-rugosa, el levantamiento de Fisher y el plateau de Quepos. Las líneas en forma de abanico muestran las direcciones esfuerzo principal máximo horizontal relacionadas con la indentación tectónica causada por el levantamiento del Coco (de acuerdo con Montero, 1994a). Tomado y modificado de la Revista Geológica de América Central (2000)

Figura 2. Representación del Bloque de Panamá



Imagen tomada de <https://www.usgs.gov/>

Figura 3. Sismos mayores a 6.0 detectados en las cercanías de Panamá en los últimos cien años.

Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca que localmente se han documentado fallas interpretadas con imágenes LANDSAT, MSS, Radar y fotografías aéreas en cercanías del proyecto.

Geolabs

9

Dentro del marco litológico, en el área de estudio se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

- Grupo Macaracas, Formación Macaracas (TO-MAC), compuesto por Tobas y areniscas tobáceas.
- Grupo Playa Venado, Formación Playa Venado (K-VE), compuesto por Basaltos, pillow lavas.
- Formación Valle Riquito (TEO-RIQ), compuesto por Cuarzodioritas, noritas y gabros.

Se resalta que las descripciones de los materiales proporcionadas anteriormente se basan en lo relacionado en el Mapa Geológico de Panamá. Sin embargo, para conocer exactamente las características del lecho rocoso que se encuentra por debajo del suelo estudiado, se debe realizar por lo menos un corte de roca en el mismo.

En la Figura 4, se muestra un extracto del mapa geológico con la ubicación del proyecto.

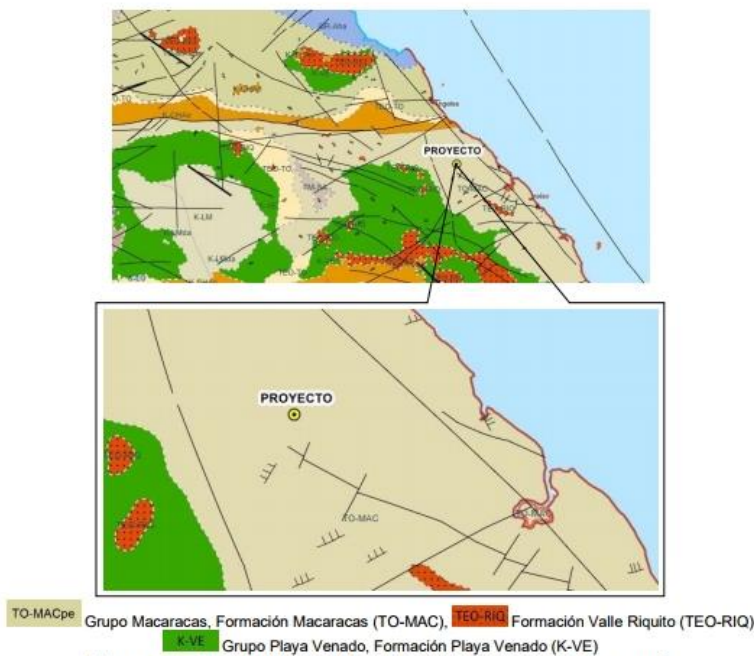


Figura 4. Fragmento del mapa geológico de Panamá.

Geolabs

10

2.2 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-2014, para un período de retorno de 2,500 años, el área de estudio presenta los siguientes valores espectrales de aceleración sísmica:

- aceleración espectral (S_s) para un período de la estructura de $0.2s = 0.836g$.
- aceleración espectral (S_1) para un período de la estructura de $1.0s = 0.390g$.

Se resalta que estos valores están relacionados con la Tabla 5.12 del REP-2014 para la ciudad de Las Tablas, Prov. de Los Santos.

El perfil característico del suelo para el momento en que se realizó el estudio es tipo D.

3. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad portante del suelo en el área donde se planea construir las estructuras.

La empresa Geolabs fue la encargada de realizar los trabajos de perforación, y culminó dos (2) perforaciones con profundidades entre 1.95 y 3.45 m aproximadamente y una (1) calicata con profundidad de 1.50m.

3.1 PERFORACIÓN GEOTÉCNICA

La perforación se ejecutó a máquina con un equipo portátil, modelo Derrick empleando el método de percusión. Se realizó la toma de muestras continua de los dos primeros metros y luego cada metro y medio hasta llegar a condición de rechazo, completándose así la longitud total de la perforación y obteniéndose muestras de 36 mm de diámetro. Las muestras se etiquetaron y sellaron debidamente con el objeto de preservar las características originales de las mismas.

Simultáneamente a la toma de muestras en suelo, se realizó el Ensayo Normal de Penetración (Standard Test Method for Standard Penetration Test, SPT, and Split-Barrel Sampling of Soils) siguiendo las especificaciones establecidas en la norma ASTM D-1586 (American Society for Testing and Materials). Esta prueba consiste en hincar en el subsuelo una muestra de tipo cuchara partida de 36 mm de diámetro interno, mediante golpes de un martillo de 63,5 kg (140 libras) de peso en caída libre de 76 cm.

El número de golpes (N) del martillo necesario para hincar los últimos 30 cm (1 pie) del total de 45 cm penetrados en el toma muestras se registra como la resistencia a la penetración normal del suelo (N_{spt}), la cual es una medida de la compacidad o densidad relativa en suelos granulares y de la consistencia en suelos finos.

Geolabs

11

La ubicación de los sondeos en el área fue replanteada en campo por GEOLABS, S.A, según la información proporcionada por el Cliente.

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de las perforaciones y la profundidad alcanzada en cada una. En la Figura 5 se muestra la ubicación de las perforaciones dentro del terreno.

Tabla 1. Ubicación de las Perforaciones

Perforación	Coordenadas WGS84		Prof. De la perforación (m)
	Este	Norte	
P-1	580,033	859,342	3.45
P-2	580,049	859,341	1.95

(*) Las coordenadas fueron tomadas con un GPS manual y puede tener un error entre 5 y 10 mts.



Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 5. Ubicación de las perforaciones

Durante la ejecución de las perforaciones, no se encontró el nivel freático.

Geolabs

12

En la Figura 6 se muestra un gráfico con el resumen de los resultados de los ensayos SPT, ejecutados en las perforaciones.

En las planillas litológicas del anexo A se presenta el perfil del subsuelo detectado con base en la descripción visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas en las perforaciones, incluyendo los resultados numéricos y gráficos del ensayo SPT.

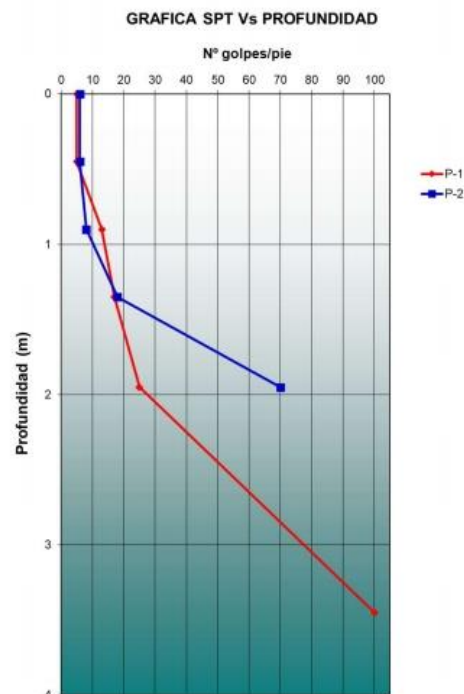


Figura 6. Gráfico N_{SPT} Vs. Profundidad

3.2 CALICATA

La calicata se excavó manualmente abriendo un hoyo de 1.0 m de ancho aproximadamente hasta una profundidad de 1.50m por debajo del terreno natural.

Se tomó muestra de material representativo para realizar un ensayo de compactación Proctor Normal y C.B.R para evaluar las propiedades del terreno.

En la Figura 7 se muestra la ubicación de la calicata dentro del terreno.

Geolabs

13

Adicionalmente, se realizó muestreo inalterado mediante el tallado de un cilindro dentro de la calicata y se procedió a sellarlo con plástico para evitar la posible pérdida de humedad.

En la Tabla 2 se presenta la coordenada de la calicata realizada en sistema WGS 84, tomada con un GPS manual y profundidad alcanzada.



Imagen tomada y modificada de Google Earth

Figura 7. Ubicación de la calicata

En la planilla litológica del Anexo B se presenta el perfil del subsuelo detectado en la calicata.

Tabla 2. Ubicación de la calicata

Calicata	Coordenadas (*)		Prof. de la calicata (m)
	Este	Norte	
C-1	580,022	859,327	1.50

(*) Las coordenadas fueron tomadas con un GPS manual y puede tener un error entre 5 y 10 mts.

3.3 TRABAJOS DE LABORATORIO

Todas las muestras recuperadas fueron identificadas y colocadas en bolsas plásticas debidamente selladas para evitar en lo posible, la pérdida de humedad natural. Posteriormente, todas las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se realizaron los siguientes ensayos para la clasificación y determinación de las características geotécnicas, siguiendo las especificaciones de la Norma ASTM:

- Clasificación visual
- Determinación del porcentaje de humedad natural
- Granulometría por tamizado
- Peso Unitario
- Ensayo de Expansión
- Ensayos químicos
- Ensayo Proctor
- Ensayo CBR

En la muestra recuperada dentro del cilindro se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo de Consolidación
- Ensayo de Corte Directo

En el anexo D se presentan los resultados de los ensayos del laboratorio.

3.3.1 Ensayos de Clasificación

La clasificación del suelo, con base en sus propiedades ingenieriles, se realizó de conformidad con la norma ASTM D-2487-11 (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS). Los ensayos de clasificación incluyen el contenido de humedad, la granulometría y los límites de Atterberg (realizados por lo general en los suelos cohesivos) con el fin de determinar las propiedades físicas de los suelos.

Los ensayos para determinar el contenido de humedad se realizaron en todas las muestras de suelo recuperadas y de conformidad con la norma ASTM D-2216-10.

Los Límites de Atterberg se ejecutaron en las muestras de suelo con alto contenido de finos y de conformidad a la norma ASTM D-4318-10. El límite plástico (LP) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico, moldeable, a un estado sólido y el límite líquido (LL) es el contenido de humedad en el que el suelo cambia de un estado plástico a líquido. El índice de plasticidad (IP) es la diferencia entre los límites líquido y plástico (LL-LP).

De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos, los materiales presentes en el proyecto se agrupan como granulares y cohesivos. Los materiales granulares están representados por Limo elástico (MH) y Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM). Dentro de los materiales cohesivos se encuentra una Arcilla de baja

plasticidad arenosa (CL). En la tabla 3 se resume el rango de los valores obtenidos de los ensayos.

Tabla 3. Rango de valores para humedad, límites de Atterberg y granulometría

Tipo	Material	Rango de valores	Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	% Finos (Pasante de tamiz #200)
GRANULAR	Limo elástico (MH)	Mínimo	33	-	-	-	-	-	-
		Máximo	42	60	33	27	-	10	90
	Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM)	Máximo	17	-	-	-	72	21	7
COHESIVO	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	Mínimo	20	-	-	-	-	-	-
		Máximo	36	37	21	15	-	40	60

Los resultados de los ensayos de clasificación se muestran en detalle en el Anexo D. En la Figura 8 se muestran las variaciones de las propiedades índices con la profundidad de cada perforación.

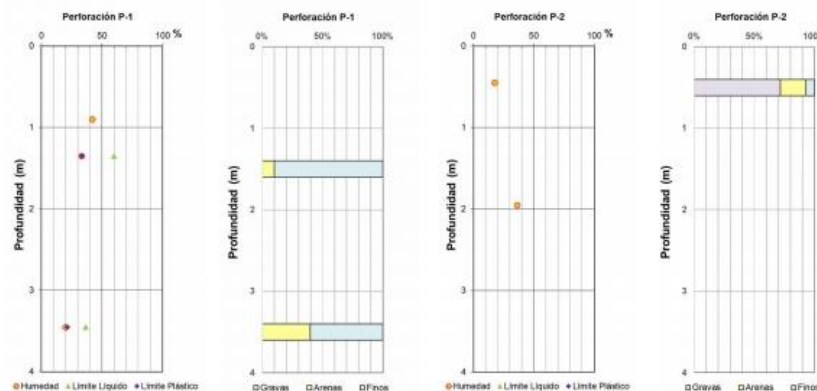


Figura 8. Propiedades índices Vs. Profundidad

En la Figura 9, se presenta un resumen de la clasificación de los materiales más finos y la variación del índice de liquidez (IL) con la profundidad. Este parámetro está asociado a la resistencia al corte no drenada en suelos cohesivos y se define de la siguiente manera:

$$IL = \frac{w_n - LP}{IP}$$

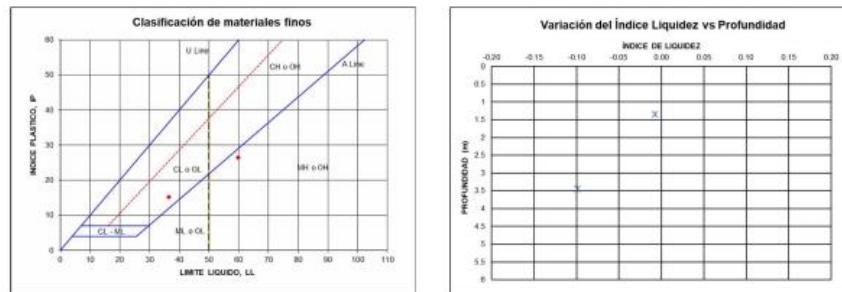


Figura 9. Clasificación de materiales y Variación de Índice de Liquidez

3.3.2 Ensayos de Peso Unitario

Los ensayos de peso unitario se realizaron de conformidad con la norma ASTM D-7263, y sirven para para calcular la masa de un suelo por unidad de volumen.

Los ensayos se realizaron sobre muestras reconstituidas, midiendo las dimensiones y peso de la mismas dentro de un molde cilíndrico.

El resumen obtenido de las muestras seleccionadas se presenta en la Tabla 4. Los resultados se detallan en el Anexo D.

Tabla 4. Resultados de los Ensayos de Peso Unitario

Perforación	Prof. (m)	Peso Unitario seco (Kg/m³)
P-1	0.45 – 0.90	1391
P-2	1.50 – 1.95	1526

3.3.3 Ensayos de Expansión

Los ensayos de expansión se realizaron de conformidad con la norma UNE 103600. Esta norma describe un método para la identificación rápida de suelos que puedan presentar problemas de expansión, es decir de cambio de volumen, como consecuencia de variaciones en su contenido de humedad.

El método consiste en la determinación del Cambio Potencial del volumen (PVC) que experimenta una probeta de suelo compactado, bajo una presión inicial, añadiéndose agua y midiéndose la presión de expansión. Obtenida la presión de expansión se

Geolabs

17

determina el índice de hinchamiento, y de acuerdo con la Figura 10 propuesta por Lambe (1960), se determina el PVC.

Para estos efectos, el cambio de volumen potencial de un suelo queda comprendido dentro de uno de los cuatro grupos presentados en la Tabla 5.

Tabla 5. Cambio de Potencial de Volumen (PVC) Lambe, 1960

Grado del Cambio Potencial de Volumen PVC	Categoría
<2	No crítico
2 - 4	Marginal
4 - 6	Crítico
> 6	Muy Crítico

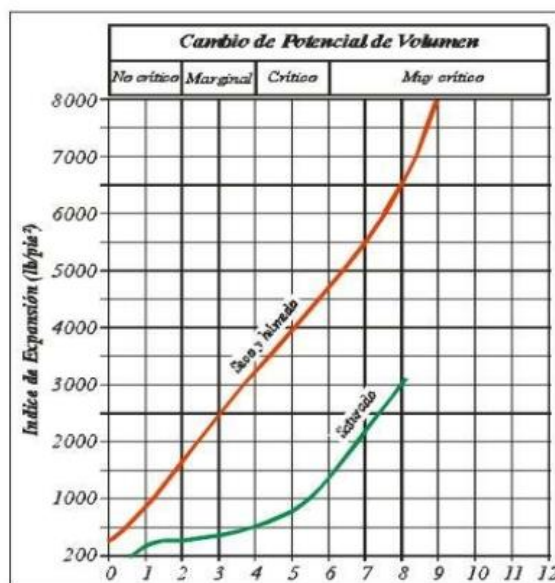


Figura 10. Cambio de Potencial de Volumen, Lambe (1960)

Para este proyecto se realizaron dos ensayos de expansión. Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo D y se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados del Ensayo para Determinar el Potencial de Expansión

Perforación	Profundidad (m)	Descripción	Presión de expansión (kPa)	Cambio potencial de volumen	Categoría
P-1	0.45 – 0.90	Limo elástico (MH)	13.16	Marginal	2.9
P-2	1.50 – 1.95	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	6.58	No Crítico	1.2

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos, la presión de expansión varía entre 7 y 13 kPa, por lo tanto, el Cambio Potencial de Volumen se encuentra en la categoría **No Crítico a Marginal**.

3.3.4 Ensayo de Consolidación

Al someter una masa de suelo saturado a un incremento de carga, ésta es soportada inicialmente por el agua contenida en los poros, ya que es incompresible en comparación con la estructura del suelo. La presión que resulta en el agua a causa del incremento de la carga es llamada exceso de presión hidrostática. A medida que el agua drena de los poros del suelo, el incremento de carga es transmitido a la estructura del suelo. La transferencia de carga es acompañada por un cambio en el volumen del suelo igual al volumen de agua drenada. Este proceso es conocido como consolidación.

Para determinar los parámetros de compresibilidad y consolidación del suelo se utiliza un equipo llamado consolidómetro, que reproduce muy aproximadamente las condiciones del estrato abierto, exceso no drenado inicial constante con la profundidad y condiciones unidimensionales de deformación y de flujo. La muestra de suelo a ensayar debe ser delgada y estar saturada para garantizar que el esfuerzo vertical sea constante con la profundidad y para acortar los tiempos de consolidación. Esta prueba se hace por incrementos en un procedimiento de carga controlada por medio del bloque de carga, en donde cada incremento que se transmite a la muestra, se aplica una vez haya terminado el proceso de consolidación anterior. Se acostumbra utilizar incrementos de carga iguales a la preexistente sobre la muestra, de tal forma que la carga se vaya duplicando con cada incremento.

El propósito fundamental del ensayo de consolidación es determinar ciertos parámetros que se utilizan para predecir la velocidad y la magnitud del asentamiento de estructuras fundadas sobre suelos cohesivos. Además, el ensayo permite obtener información acerca de la historia de presiones a que ha sido sometido el suelo.

Los parámetros más importantes que se obtienen del suelo al realizar el ensayo son:

- El coeficiente de consolidación (C_v), que indica el grado de asentamiento del suelo bajo un cierto incremento de carga y vinculado a la velocidad del mismo.

Geolabs

19

- El índice de compresibilidad (C_c), que expresa la compresibilidad de una muestra.
- La presión de preconsolidación (P_c), que indica la máxima presión que ha soportado el suelo en su historia geológica.
- Los valores de permeabilidad del suelo que pueden ser calculados para cada incremento de carga.

Del ensayo realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

- Índice de compresibilidad (C_c)= 0.196
- Presión de preconsolidación (P_c)= 17 t/m²

En el anexo D se muestra el detalle del ensayo de Consolidación.

3.3.5 Ensayo de Corte Directo

El ensayo de corte directo se realizó de conformidad con la norma ASTM D- 3080, para estimar parámetros geotécnicos del suelo como el ángulo de fricción y la cohesión.

El ensayo de corte directo consiste en hacer deslizar una porción de suelo, respecto a otra a lo largo de un plano de falla predeterminado mediante la acción de una fuerza de corte horizontal incrementada, mientras se aplica una carga normal al plano del movimiento.

El resultado obtenido en el ensayo de corte directo se presenta en el Anexo D y se resume en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultado de Ensayo de Corte Directo

Calicata	Profundidad (m)	ϕ (°)	C (T/m ²)
C-1	0.80	2.7	3.9

3.3.6 Ensayos Químicos

Los ensayos químicos se realizaron con el objetivo de estimar el grado de agresividad del terreno para estructuras enterradas. En la Figura 11, se muestran los rangos de referencia para determinar el grado de afectación tanto a estructuras de concreto como de acero.

En la Tabla 8 se presenta un resumen de los resultados obtenidos de las muestras recolectadas.

Geolabs

20

Según los resultados obtenidos, el terreno no muestra niveles de agresividad significativos para las estructuras enterradas.

Concentración ppm	Grado de corrosividad
Cloruro	
> 5 000	Severo
1 500 - 5 000	Considerable
500 - 1 500	Corrosivo
< 500	Leve
Sulfato	
>10 000	Severo
1 500 - 10 000	Considerable
150 - 1 500	Corrosivo
< 150	Insignificante
pH	
< 5.5	Severo
5.5 - 6.5	Moderado
6.5 - 7.5	Neutral
9.0 - 7.5	Insignificante

Figura 11. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por concentración de iones en estructuras metálicas enterradas. (Tomado de DIN 4030:1991)

Tabla 8. Resultados de ensayos químicos realizados en muestras de Suelo

Parámetros	Unidad	Muestra P-1 (1.50 – 1.95) m	Muestra P-2 (0.90 – 1.35) m
PH	U	6.4	6.2
Cloruro	mg/kg	87.1	45.9
Sulfato	mg/kg	9.1	14.5
Carbonato de Calcio	%	1.1	1.0

3.3.7 Ensayo de Compactación Proctor Normal

El ensayo de Compactación Proctor Normal se ejecutó de conformidad con la norma ASTM D-698, para determinar la humedad óptima y densidad máxima seca del suelo, utilizados como parámetros de diseño para la compactación del material en óptimas condiciones.

Mediante el ensayo de compactación se determinan los parámetros geotécnicos que caracterizan las condiciones de compactación de una muestra de suelo, bajo distintas condiciones de densidad y humedad; y se determinan parámetros estándar de capacidad de soporte que permiten evaluar las condiciones de la muestra ensayada como material de subrasante. Mediante la curva de compactación obtenida en el

ensayo, el proyectista puede identificar la humedad bajo la cual necesitará trabajarse el material, para obtener una densidad seca determinada.

El resultado de este ensayo se presenta en el Anexo D y se resume en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultado del ensayo de compactación Proctor

Calicata	Prof. (m)	Clasificación Visual	Densidad Máxima Seca (Kg/m ³)	Humedad Óptima (%)
C-1	0.00 – 1.50	Limo elástico, color marrón	1593.2	19.6

3.3.8 Ensayo de Relación de Soporte (CBR)

El ensayo de California Bearing Ratio (CBR) se ejecutó de conformidad con la norma ASTM D-1883, para medir la resistencia al corte (esfuerzo cortante) de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, permitiendo obtener un porcentaje de la relación de soporte.

El número CBR se obtiene como la relación de la carga unitaria en Kg/cm² (libras por pulgadas cuadrada, (psi)) necesaria para lograr una cierta profundidad de penetración del pistón (con un área de 19.4 centímetros cuadrados) dentro de la muestra compactada de suelo a un contenido de humedad y densidad dadas, con respecto a la carga unitaria patrón requerida para obtener la misma profundidad de penetración en una muestra estándar de material triturado.

El Índice de C.B.R se aplica para evaluación de la calidad relativa de suelos para ser utilizados como subrasante, sub-bases y bases granulares en pavimentos de carreteras, aeropistas y estacionamientos. Los valores del Índice de C.B.R oscilan entre 0 y 100, cuanto mayor es su valor, mejor es la capacidad portante del suelo. Valores por debajo de 6 deben descartarse como se muestra en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10. Clasificación del suelo de acuerdo con el C.B.R

CBR	Clasificación Cualitativa del Suelo	Uso del Terreno
0 – 5	Muy Mala	Subrasante
5 – 10	Mala	Subrasante
10 – 20	Regular a Buena	Subrasante
20 – 30	Muy Buena	Subrasante
30 – 50	Buena	Sub - base
50 – 80	Buena	Base
80 – 100	Muy Buena	Base

Fuente: Assis A: 1988

Tabla 11. Clasificación de suelos para infraestructuras de pavimentos

CBR	Clasificación General	Usos	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0 - 3	Muy pobre	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	Pobre a regular	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub-base	OL, CL, ML, SC SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 - 50	Bueno	Base, Subbase	GM, GC, W, SM SP, GP	A1b, A2-5, A3 A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A1-a, A2-4, A3

El resultado del ensayo de CBR realizado se presenta en el Anexo D y se resume en la Tabla 12.

Tabla 12. Resultado del ensayo de C.B.R

Calicata	Prof. (m)	Clasificación Visual	CBR (%)
C-1	0.00 – 1.50	Limo elástico, color marrón	19

En términos generales, de acuerdo con las Tablas 10 y 11, el suelo se clasifica como Regular a Bueno y su uso principal correspondería a material de **Subrasante**.

3.4 RESISTIVIDAD ELÉCTRICA.

La medición de Resistividad Eléctrica se realizó siguiendo el Método Wenner (ASTM-G-57). Este método consiste en hincar en el terreno cuatro electrodos en línea recta a separaciones constantes entre sí. Entre el par de electrodos externos (C1 y C2) se aplica una corriente "I", induciendo un potencial "V" entre los electrodos internos (P1 y P2).

La separación entre electrodos, d, corresponde a la profundidad de prospección en el subsuelo, dentro de la cual se está evaluando la resistividad.

Una vez seleccionado el sitio de medición, se procede a enterrar en el suelo en línea recta cada uno de los electrodos (pines) considerando una distancia de separación 'A' igual entre cada uno de ellos, tal como se ilustra en la figura 12 y como se indicó en el punto anterior.

Después de evaluadas todas las condiciones para la realización del ensayo, se aplica un voltaje entre los electrodos de los extremos a fin de producir la circulación de

Geolabs

23

corriente a través de los electrodos del medio para tomar los valores de Resistencia (voltaje/corriente).

En la Figura 13 se muestran los rangos de referencia para estimar el potencial de corrosión del suelo en función de la resistividad eléctrica.

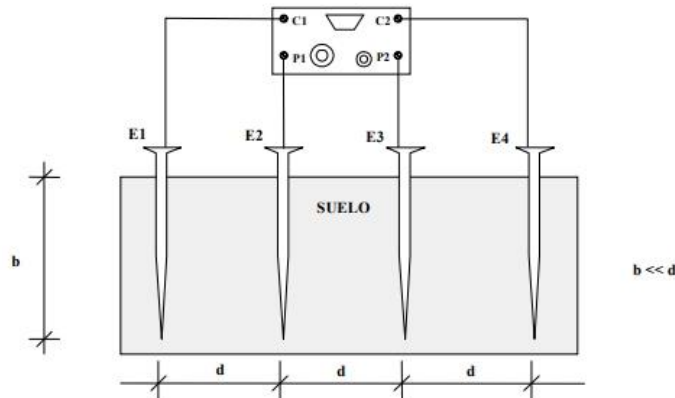


Figura 12. Configuración del ensayo de Resistividad

pH	Resistivity ($\Omega \cdot \text{cm}$)	Corrosion
< 3.5	Any	High
3.5 - 4.5	< 4500	High
	> 4500	Medium - High
4.5 - 5.5	< 4500	High
	4500 - 5000	Medium - High
	> 5000	Medium
5.5 - 6.0	<1000	High
	1000 - 5000	Medium - High
	5000 - 10 000	Medium
	>10 000	Medium - Low
6.0 - 9.5	<1000	High
	1000 - 3000	Medium - High
	3000 - 10 000	Medium
	10 000 - 20 000	Medium - Low
	>20 000	Low

Figura 13. Rangos de referencia para determinar la agresividad del suelo por en función de la resistividad eléctrica y el PH. (Tomado de EN 12501-2:2003)

Los resultados del perfil de la resistividad en función de la profundidad se muestran en la figura 14.

Geolabs

24

Para su obtención se realizó un proceso de inversión en el cual se introducen los valores obtenidos de campo (resistividad aparente) para las distintas separaciones de electrodos y, posteriormente, a través de un procesamiento numérico que involucra la definición de un modelo de capas, se obtiene el perfil de resistividades que más se ajusta a las condiciones de campo.

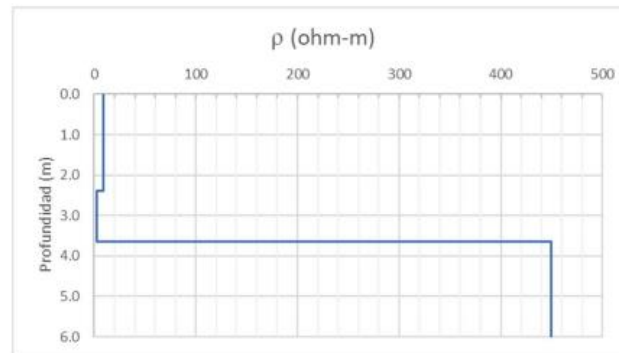


Figura 14. Perfil interpretado de resistividad eléctrica del terreno.

Según los resultados encontrados, el suelo presenta un potencial de corrosión alto hasta una profundidad de 4m. Para profundidades entre 4 y 6 m, el suelo presenta un potencial de corrosión bajo.

3.5 POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN.

Para que un terreno se licue, las ondas sísmicas deben tener suficiente energía para producir el trabajo mecánico en el esqueleto mineral del suelo que genere un incremento en la presión de poros para tal fin. La licuación es propia de suelos de comportamiento granular (arenas y limos no plásticos o poco plásticos) y se considera un fenómeno no drenado. Resumiendo, para que un suelo sea potencialmente licuable se debe presentar las siguientes condiciones:

- Material granular de gradación uniforme a poca profundidad.
- Poco contenido de finos
- Material de densidad suelta
- Material saturado (presión de poros elevada)
- Ondas sísmicas con suficiente energía

De acuerdo con los resultados de campo y laboratorio, **no existe potencial de licuación en el área del proyecto.**

Geolabs

25

4. RESULTADO DE LA EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 LITOLOGÍA DEL SUBSUELO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Con base en la clasificación visual y en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras recuperadas en las perforaciones, se observa que, en el área del proyecto, el perfil del suelo está constituido por dos estratos. En la Tabla 13 y 14, se presentan el resumen de la descripción y los parámetros geotécnicos que caracterizan al material detectado en el área de estudio a corto y largo plazo, respectivamente.

Estos valores se obtuvieron de los ensayos de campo, laboratorio, de varias correlaciones publicadas en la literatura internacional y del Reglamento Estructural de Panamá 2014.

En las perforaciones donde la litología presenta variaciones locales, se consideró tomar el perfil de suelo que representase los parámetros más desfavorables.

Tabla 13. Parámetros Geotécnicos del Suelo a corto plazo

MATERIAL		Prof. (m)	Nspt corr	Densidad	Color	γ (t/m ³)	ϕ (°)	Su (t/m ²)	E (t/m ²)	ν
ESTRATO I	Limo elástico (MH), Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM)	0.00 – 1.00	7	SUELTA	Marrón oscuro y negro	1.9	28	-	350	0.30
		1.00 – 1.50	13	MEDIA		1.9	29	-	650	0.31
ESTRATO II	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	1.00 – 3.45	23	MUY FIRME	Marrón claro y vetas negro	1.9	-	12.0	5000	0.49

Tabla 14. Parámetros Geotécnicos del Suelo a largo plazo

MATERIAL		Prof. (m)	Nspt corr	Densidad	Color	γ (t/m ³)	ϕ (°)	Su (t/m ²)	E (t/m ²)	ν
ESTRATO I	Limo elástico (MH), Grava mal gradada con limo y arena (GP-GM)	0.00 – 1.00	7	SUELTA	Marrón oscuro y negro	1.9	28	-	350	0.30
		1.00 – 1.50	13	MEDIA		1.9	29	-	650	0.31
ESTRATO II	Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL)	1.00 – 3.45	23	MUY FIRME	Marrón claro y vetas negro	1.9	31	-	5000	0.25

ϕ = Ángulo de fricción

Su = Resistencia al corte no drenada

E = Módulo de Elasticidad del suelo

ν = Módulo de Poisson

Geolabs

26

Por debajo de estos estratos, se espera encontrar la roca meteorizada descrita en la Geología Regional.

5. RECOMENDACIÓN DE FUNDACIÓN

Dadas las condiciones del subsuelo en el área de estudio y a las especificaciones del proyecto, se recomienda el uso de fundaciones directas tipo zapata desplantadas a una profundidad (D_f) de 1.50 m por debajo del nivel actual del terreno, tal como se muestra en la Figura 15.

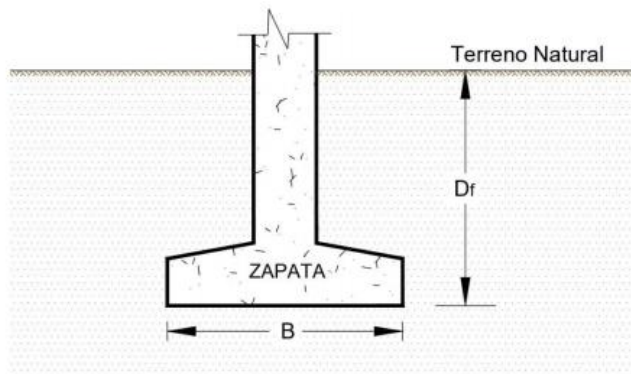


Figura 15. Esquema de fundación recomendado

5.1 CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE

La capacidad última para fundaciones superficiales se evaluó a partir de la teoría general de capacidad de carga, utilizando la ecuación de Meyerhof (1,963):

$$q_{ult} = S_u N_c F_{cs} F_{cd} + \gamma D_f N_q F_{qs} F_{qd} + 1/2 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

donde:

F_{cs} , F_{qs} y $F_{\gamma s}$ factores de forma (De Beer).

F_{cd} , F_{qd} y $F_{\gamma d}$ factores de empotramiento (Hansen).

N_c , N_q y N_γ factor adimensional de capacidad de carga.

S_u resistencia al corte no drenada en t/m^2 .

Para el cálculo de la capacidad de carga admisible q_{adm} , se tomó un factor de seguridad de 3 contra la capacidad de carga última.

$$q_{adm} = \frac{q_{ult}}{3}$$

Geolabs

27

La capacidad de carga será limitada por el desarrollo de los asentamientos admisibles por la estructura. Los resultados de los análisis de capacidad de carga realizados para fundaciones superficiales de tipo zapata de fundación se presentan en el Anexo E.

5.2 ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO PARA FUNDACIONES SUPERFICIALES

Se realizaron los análisis de asentamiento, tomando en cuenta las dimensiones de la fundación, las diferentes cargas netas aplicadas, la profundidad de empotramiento y el tipo de suelo por debajo de la cota de asiento de la fundación.

Dadas las características y tomando en cuenta su consistencia y contenido de humedad, se calcularon solamente asentamientos elásticos inmediatos. El asentamiento inmediato se estimó con base en la teoría elástica a través de la ecuación, propuesta por la U.S. Navy (1982):

$$S_i = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

Donde:

- S_i asentamiento inmediato.
- C_s factor de forma y rigidez de la fundación.
- q magnitud de la sobrecarga en t/m^2 ,
- B ancho de la fundación en m.
- E_u Modulo de Young's
- ν relación de Poisson's

Bajo esta consideración y siguiendo la metodología expuesta, en el Anexo E se presentan los asentamientos inmediatos esperados para los distintos tamaños de fundación calculadas.

Con el fin de evitar la falla por corte y limitar los asentamientos diferenciales para el caso estático, a valores admisibles de 1" (2.5 cm) en el caso de zapatas de fundación apoyadas por debajo de una profundidad de 1.5m por debajo del nivel del terreno, se deberán tomar como valores máximos de capacidad portante admisible los mostrados en la Tabla 15.

Tabla 15. Capacidad Portante Admisible

Profundidad de desplante Df (m)	Ancho B (m)	Largo L (m)	Qadm (t/m^2)
1.50	0.5	0.5	37.0
	1.0	1.0	34.0
	1.5	1.5	34.0

Geolabs

28

6. RECOMENDACIONES GENERALES

6.1 RECOMENDACIONES DE DISEÑO

- Las zapatas se diseñarán para cargas muertas y vivas netas, que no excedan, para cada estructura en particular, la capacidad portante admisible del suelo.
- Para el dimensionamiento de las fundaciones, se tomarán en consideración las cargas axiales derivadas del análisis de las estructuras.
- Las zapatas serán de sección uniforme y maciza. Para el dimensionamiento de la zapata, se tomará en consideración las cargas axiales y de momento, derivadas del análisis de la estructura. Dependiendo del espesor de la zapata, se considerará su flexibilidad en el diseño y cálculo de los momentos flectores.
- Se recomienda que la distancia más cercana del borde de la zapata a cualquier talud sea al menos 3.0m. De no ser posible constructivamente, se recomienda notificarnos para realizar los cálculos nuevamente.
- Las excavaciones para la base de las fundaciones no deberán permanecer abiertas por más de 24 horas. Si por alguna razón la excavación debe permanecer abierta, entonces inmediatamente después de haber alcanzado 5 cm por debajo de la cota de apoyo de la fundación, se deberá colocar 5 cm de concreto pobre, para evitar la variación de humedad en el material de la fundación.
- Los materiales para emplear en el diseño y construcción de las fundaciones, se recomienda que sean de resistencia no inferior a:

Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 díasAcero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Cemento Portland tipo 1

6.2 RECOMENDACIONES PARA LA LOSA DE PISO

Para la construcción de losas de piso, se recomienda sustituir 0.5m, de material natural por un suelo que clasifique como A-2-4 compactado en capas de máximo 25cm al 95% de la densidad seca y con humedad en el rango de $\pm 1 \%$ de la óptima según el Ensayo Proctor Estándar ASTM D-1557.

7. ACLARACIÓN

Geolabs ha preparado este informe para uso exclusivo del Cliente como guía de los aspectos geotécnicos envueltos en el diseño y construcción de la estructura. El estudio se ha realizado siguiendo un estándar de calidad normalmente practicado por firmas de ingeniería. Se espera que este informe esté disponible para los contratistas como información de referencia más no como garantía de las condiciones del subsuelo. Geolabs no se hace responsable por condiciones del suelo variables en zonas no exploradas durante este estudio ni por modificaciones en la topografía posteriores a este estudio. En caso de realizar cortes o rellenos en el terreno, se recomienda informarnos para verificar las hipótesis de cálculo.

Geolabs

30

8. REFERENCIAS

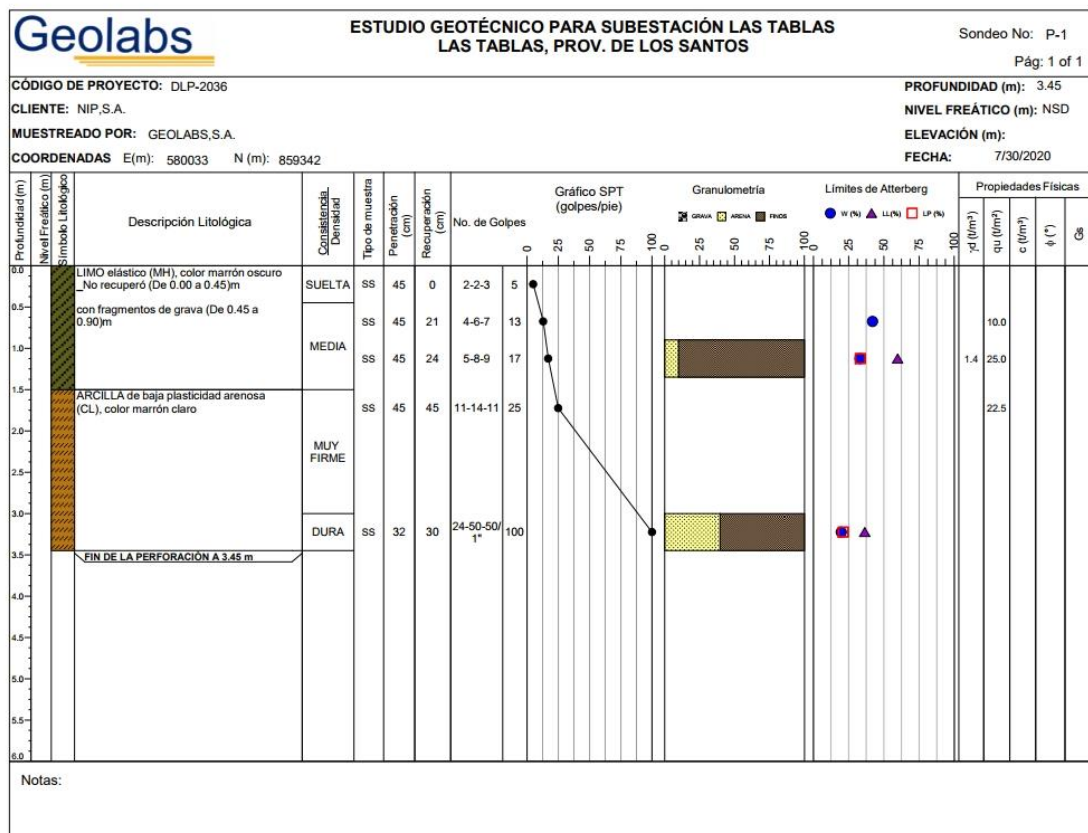
- ASTM, (1997). **"Annual Books of ASTM Standard. ASTM"**, West Conshohocken, USA.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE / GOBIERNO NACIONAL, REPÚBLICA DE PANAMÁ (2010). **"Atlas Ambiental de la República de Panamá"**. Panamá.
- Braja M. Das (1.995) **"Principles of Foundation Engineering"**. California State University, Sacramento. Third Edition. USA.
- Cornell University (1.990). **"Manual on Estimation Soil Properties for Foundation Design"**. Geotechnical Engineering Group. New York, USA.
- González de Vallejo, Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002) **"Ingeniería Geológica"**. Pearson Educación, Madrid.
- Lambe, T.W. and Whitman, R.V. (1.991). **"Mecánica de Suelos"**. Editorial Limusa, México.
- Montero, W. (1994a). **"Neotectonics and related stress distribution in subduction – collisional zone: Costa Rica."** – En: Seyfried, H (ed.): Geology of an involving island arc: southeastern Central America. Profil, 7: 125-141.
- Montero, W. (2.001) en Revista Geológica de América Central, 24: 29-56. **"Neotectónica de la región central de Costa Rica: frontera oeste de la microplaca de Panamá"**.
- M. J. Tomlinson (1.977) **"Pile Design and Construction Practice"**. London.
- Peck, Hanson & Thornburn (1.973). **"Foundation Engineering"**. Second Edition. USA.
- Stewart & R.H. (1980) **"Geological Map of Canal Zone and Vicinity"**
- Van Der Merwe (1964) **"The Civil Engineer"**. Institute of Civil Engineers, Johannesburg, South Africa.

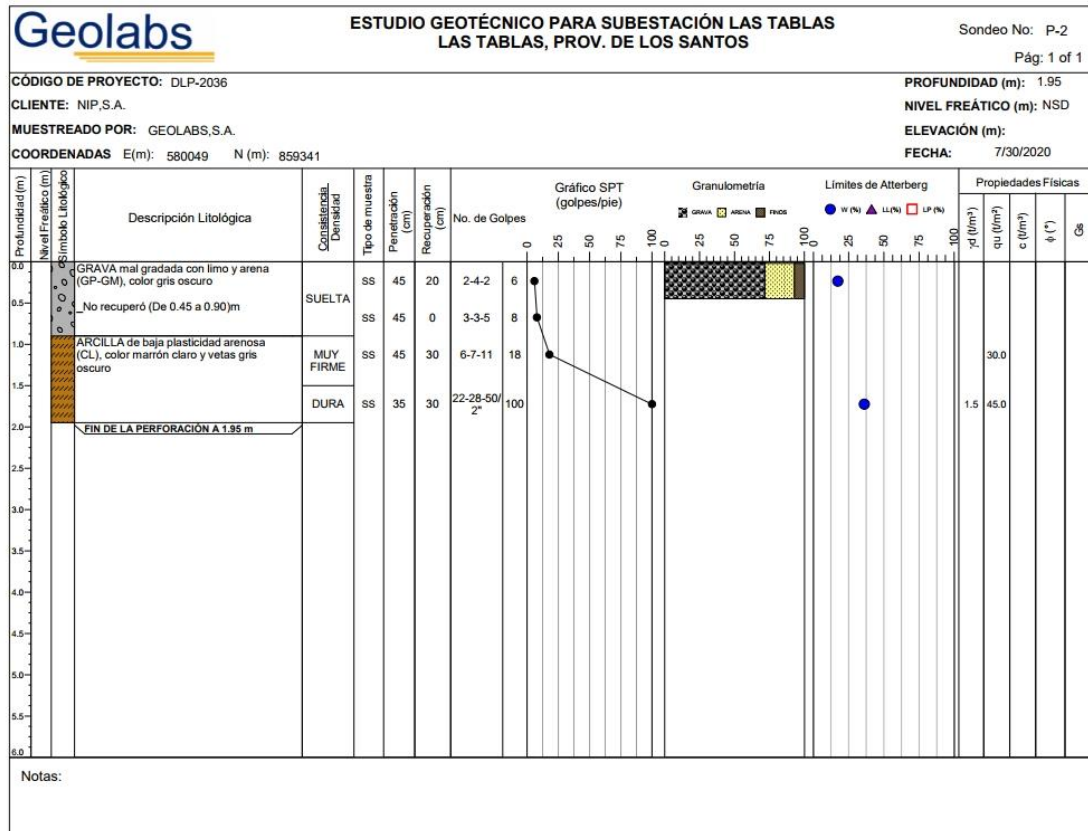
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=a7137072efad4040a24f0f2e35b1c789>, geología de la República de Panamá MICI 1990
- http://hidromet.com.pa/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf
- <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/28096>
- <https://www.usgs.gov/>



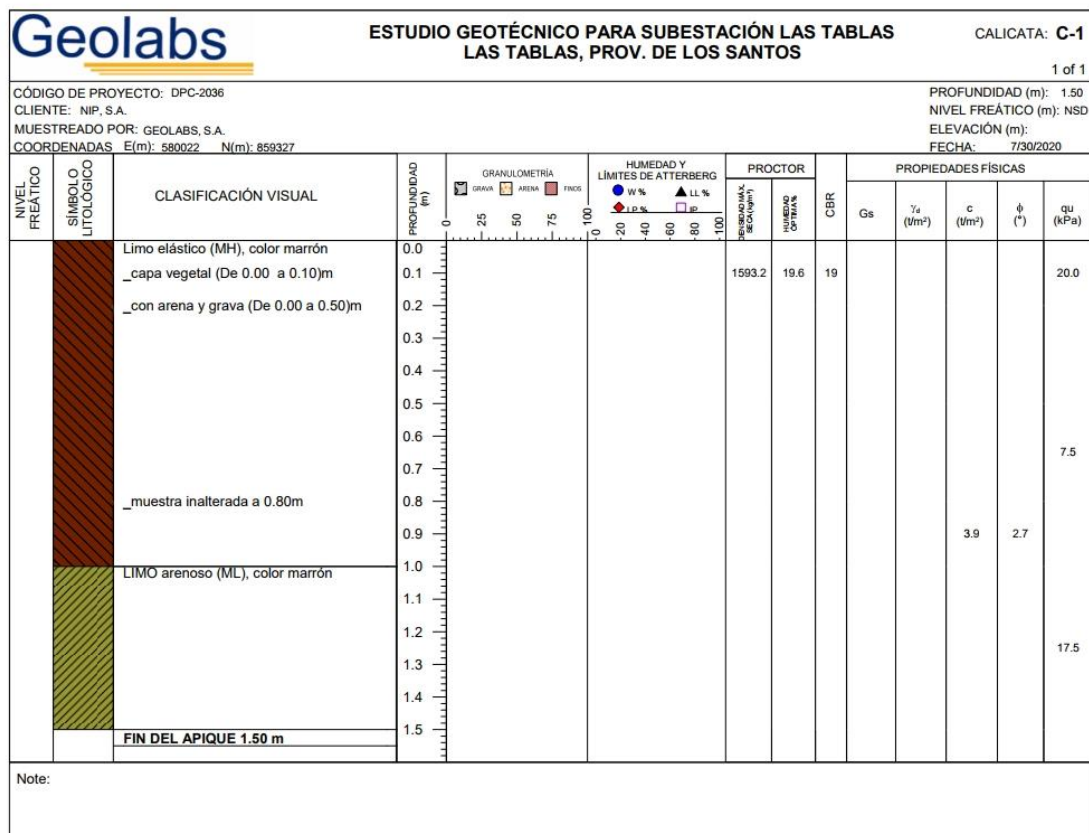
ANEXO A: PLANILLAS DE PERFORACIÓN





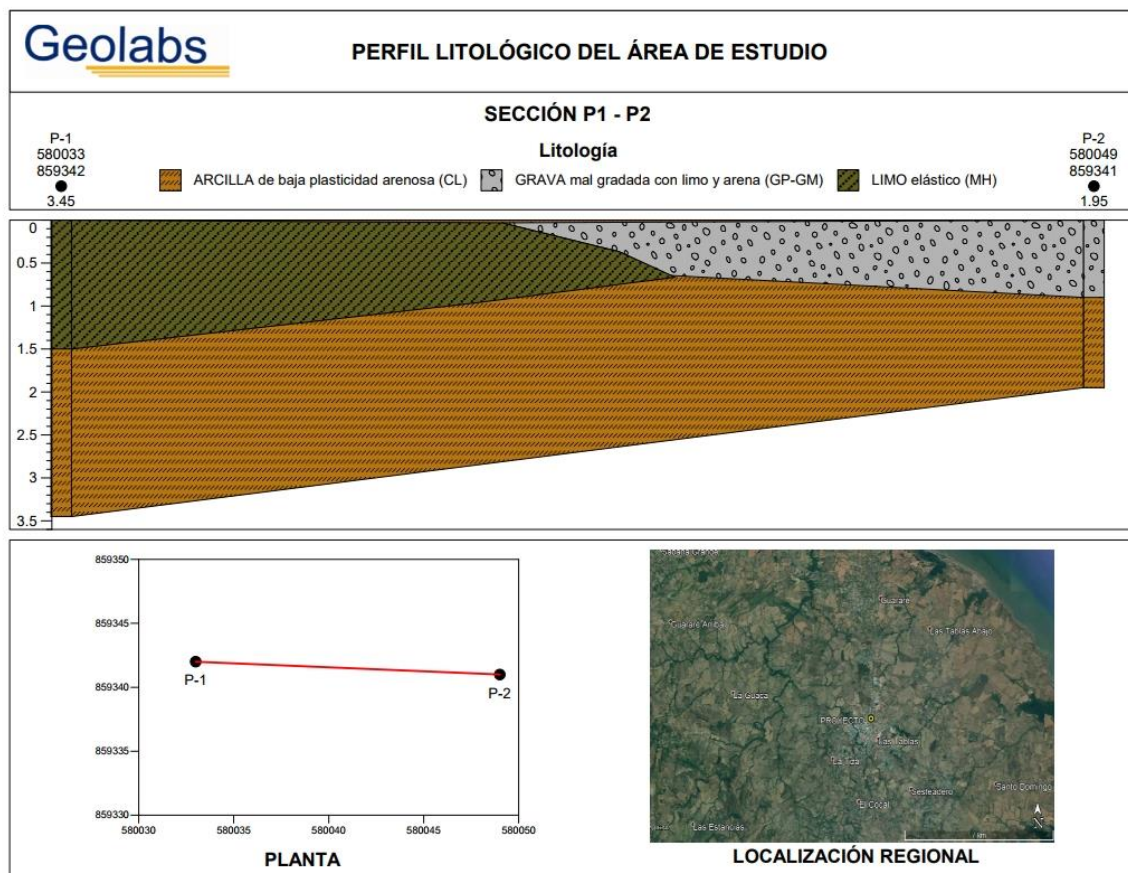


ANEXO B: PLANILLA DE CALICATA





ANEXO C: PERFIL LITOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO





ANEXO D: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Geolabs		HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216					
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036					
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 24/08/20					
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTREO POR: GEOLABS, S.A.					
	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	P-1	P-1	P-1			
2	Muestra Nº	1	2	3			
3	Profundidad (m)	0.45 - 0.90	0.90 - 1.35	3.00 - 3.45			
4	Tara No.	21	29	1			
5	Peso de la Tara (g)	30.0	30.0	31.1			
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	91.9	106.8	111.1			
7	Tara + Suelo Seco (g)	73.6	87.7	97.9			
8	Peso del Agua (g)	18.3	19.1	13.2			
9	Peso del suelo seco (g)	43.6	57.7	66.8			
10	% de Humedad	42.0	33.1	19.8			
	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						
Tecnico Laboratorio		M. PICOTA		Revisado Por:		S. SOUKI	
				Aprobado Por:		I. ORDOÑEZ	
DG-F-001-1							

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.


Geolabs		HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216					
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036					
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 24/08/20					
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTREO POR: GEOLABS, S.A.					
	Muestra de laboratorio No.	1	2	3	4	5	6
1	Perforacion Nº / Calicata Nº	P-2	P-2				
2	Muestra Nº	1	2				
3	Profundidad (m)	0.00 - 0.45	1.50 - 1.95				
4	Tara No.	11	22				
5	Peso de la Tara (g)	30.1	30.8				
6	Tara + Suelo Húmedo (g)	101.1	132.6				
7	Tara + Suelo Seco (g)	90.6	105.6				
8	Peso del Agua (g)	10.5	27.0				
9	Peso del suelo seco (g)	60.5	74.8				
10	% de Humedad	17.4	36.1				
	Muestra de laboratorio No.	7	8	9	10	11	12
1	Perforacion Nº / Calicata Nº						
2	Muestra Nº						
3	Profundidad (m)						
4	Tara No.						
5	Peso de la Tara (g)						
6	Tara + Suelo Húmedo (g)						
7	Tara + Suelo Seco (g)						
8	Peso del Agua (g)						
9	Peso del suelo seco (g)						
10	% de Humedad						
Tecnico Laboratorio		M. PICOTA		Revisado Por:		S. SOUKI	
				Aprobado Por:		I. ORDOÑEZ	
DG-F-001-1							

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

[illegible]

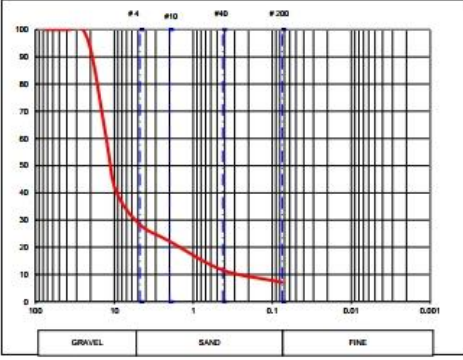
DG-F-001-2

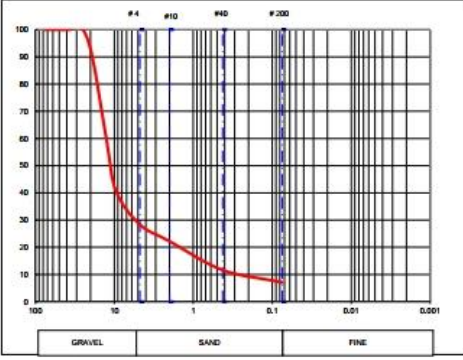
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D 422, D 4318 AND D2487														
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036														
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 24/08/20														
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTRA: P-2														
MUESTREO POR: GEOLABS, S.A.		FECHA DE MUESTREO: 30/07/20														
PROF: 0.00 - 0.45 m																
<table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td>% Grava</td> <td align="center">71.7</td> <td>L.L.</td> <td align="center">-</td> <td rowspan="3">Clasificación: Grava mal gradada con limo y arena, color negro</td> </tr> <tr> <td>% Arena</td> <td align="center">21.2</td> <td>L.P.</td> <td align="center">-</td> </tr> <tr> <td>% Finos</td> <td align="center">7.1</td> <td>I. P.</td> <td align="center">-</td> </tr> </table>				% Grava	71.7	L.L.	-	Clasificación: Grava mal gradada con limo y arena, color negro	% Arena	21.2	L.P.	-	% Finos	7.1	I. P.	-
% Grava	71.7	L.L.	-	Clasificación: Grava mal gradada con limo y arena, color negro												
% Arena	21.2	L.P.	-													
% Finos	7.1	I. P.	-													
		Clasificación SUCS	GP-GM	Clasificación AASHTO												

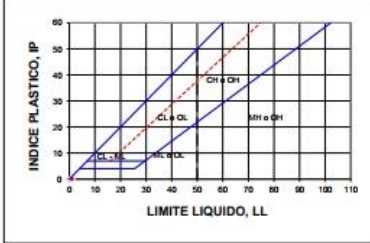
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D-422			
AGREGADO GRUESO	Peso Muestra Total Seca		
AGREGADO FINO	Peso Muestra Total Seca	350.00	

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO				HIDROMETRO	
TAMIZ	RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% PASA	DIAMETRO	% PASA
3"		0.00	100.00		
2 1/2"		0.00	100.00		
2"		0.00	100.00		
1 1/2"		0.00	100.00		
1"		0.00	100.00		
3/4"	34.80	9.94	90.06		
1/2"	142.99	40.85	59.15		
3/8"	208.00	59.43	40.57		
#4	250.80	71.66	28.34		
#10	272.19	77.80	22.20		
#40	309.39	88.40	11.60		
#200	325.16	92.90	7.10		






LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318			
LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Ensayo No.	1 2 3	Ensayo No.	1 2
Tara N°		Tara N°	
Peso Tara (g)		Peso Tara (g)	
Tara + Suelo Hum (g)		Tara + Suelo Hum (g)	
Tara + Suelo Seco (g)		Tara + Suelo Seco (g)	
Agua (g)		Agua (g)	
Suelo Seco (g)		Suelo Seco (g)	
Cont. Humedad %		Cont. Humedad %	
# de Golpes		Promedio	



Técnico de laboratorio: M. PICOTA Revisado Por: S. SOUKI Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

DG-F-001-2

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

	PESO UNITARIO DE SUELOS COHESIVOS ASTM D 7263		
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036	
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 24/08/20	
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTRA: P-1	
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.		FECHA MUESTREO: 30/07/20	PROF: 0.45 - 0.90 m

Prueba No.	Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	1084.00	1085.00
Peso de anillo	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	167.00	168.00
Volumen del anillo	88.99	88.99
Densidad humeda	1.88	1.89
Densidad seca	1.39	1.40


CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	23	21
Peso humedo + tara	71.70	70.00
Peso seco + tara	57.90	56.60
Peso de agua	13.80	13.40
Peso de tara	18.80	18.60
Peso del suelo seco	39.10	38.00
Porcentaje de humedad	35.29	35.26

PESO UNITARIO			
Prueba No.	1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo, kg/m ³	1877	1888	1882
Peso Unitario Seco, kg/ m ³	1387	1396	1391

Tecnico de laboratorio.	M.PICOTA	Revisado Por:	S. SOUKI	Aprobado Por:	I. ORDOÑEZ
-------------------------	----------	---------------	----------	---------------	------------

DG-F-001-4

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

	PESO UNITARIO DE SUELOS COHESIVOS ASTM D 7263		
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036	
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 24/08/20	
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTRA: P-2	
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.		FECHA MUESTREO: 30/07/20	PROF: 1.50 - 1.95 m

Prueba No.	Muestra No. 1	Muestra No. 2
Peso de anillo + suelo	1086.00	1087.00
Peso de anillo	917.00	917.00
Peso del suelo humedo	169.00	170.00
Volumen del anillo	88.99	88.99
Densidad humeda	1.90	1.91
Densidad seca	1.52	1.53


CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA PRUEBA		
Muestra No.	1	2
Tara No.	10	26
Peso humedo + tara	77.85	77.05
Peso seco + tara	66.30	65.70
Peso de agua	11.55	11.35
Peso de tara	19.70	20.10
Peso del suelo seco	46.60	45.60
Porcentaje de humedad	24.79	24.89

PESO UNITARIO			
Prueba No.	1	2	PROMEDIO
Peso Unitario Humedo, kg/m ³	1899	1910	1905
Peso Unitario Seco, kg/ m ³	1522	1530	1526

Tecnico de laboratorio.	M.PICOTA	Revisado Por:	S. SOUKI	Aprobado Por:	I. ORDOÑEZ
-------------------------	----------	---------------	----------	---------------	------------

DG-F-001-4

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

	INDICE DE EXPANSION DE SUELOS (UNE 103600)		
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO:	DLP-2036
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA:	24/08/20
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTRA:	P-1
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A	FECHA MUESTREO: 30/07/20	PROF (m) :	0.45 - 0.90

DATOS

DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
Peso de anillo + suelo	g	288.60
Peso de anillo	g	161.90
Peso del suelo humedo	g	126.70
Volumen del anillo	cm3	57.70
Densidad humeda	g/cm3	2.20
Densidad seca g/cm ³	g/cm3	1.65

CONTENIDO DE HUMEDAD

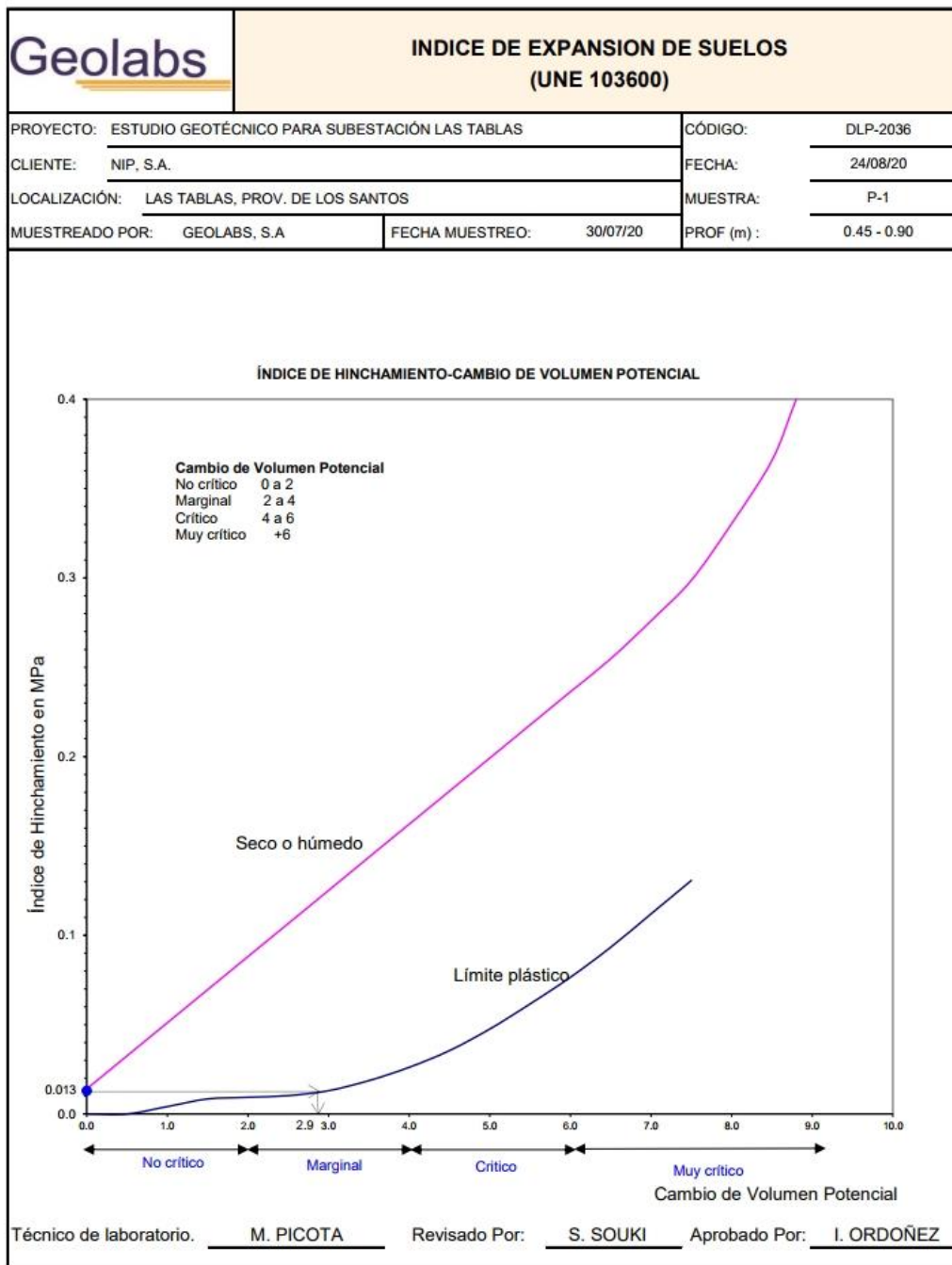
DESCRIPCION	RESULTADO
TARA N°	g 20
Peso tara	g 18.70 18.90
Peso humedo + tara	g 50.70 48.90
Peso seco + tara	g 42.70 41.50
Peso de agua	g 8.00 7.40
Peso del suelo seco	g 24.00 22.60
Porcentaje de humedad	% 33.3 32.7

RESULTADOS DE EXPANSIÓN


DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO
ESFUERZO	Lb /pulg2	1.91
ESFUERZO	kg cm2	0.13
ESFUERZO	kg /m2	1341.36
Presión de Expansión, kPa	kPa	13.16
Cambio Potencial de Volumen		2.9 (Marginal)
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.013

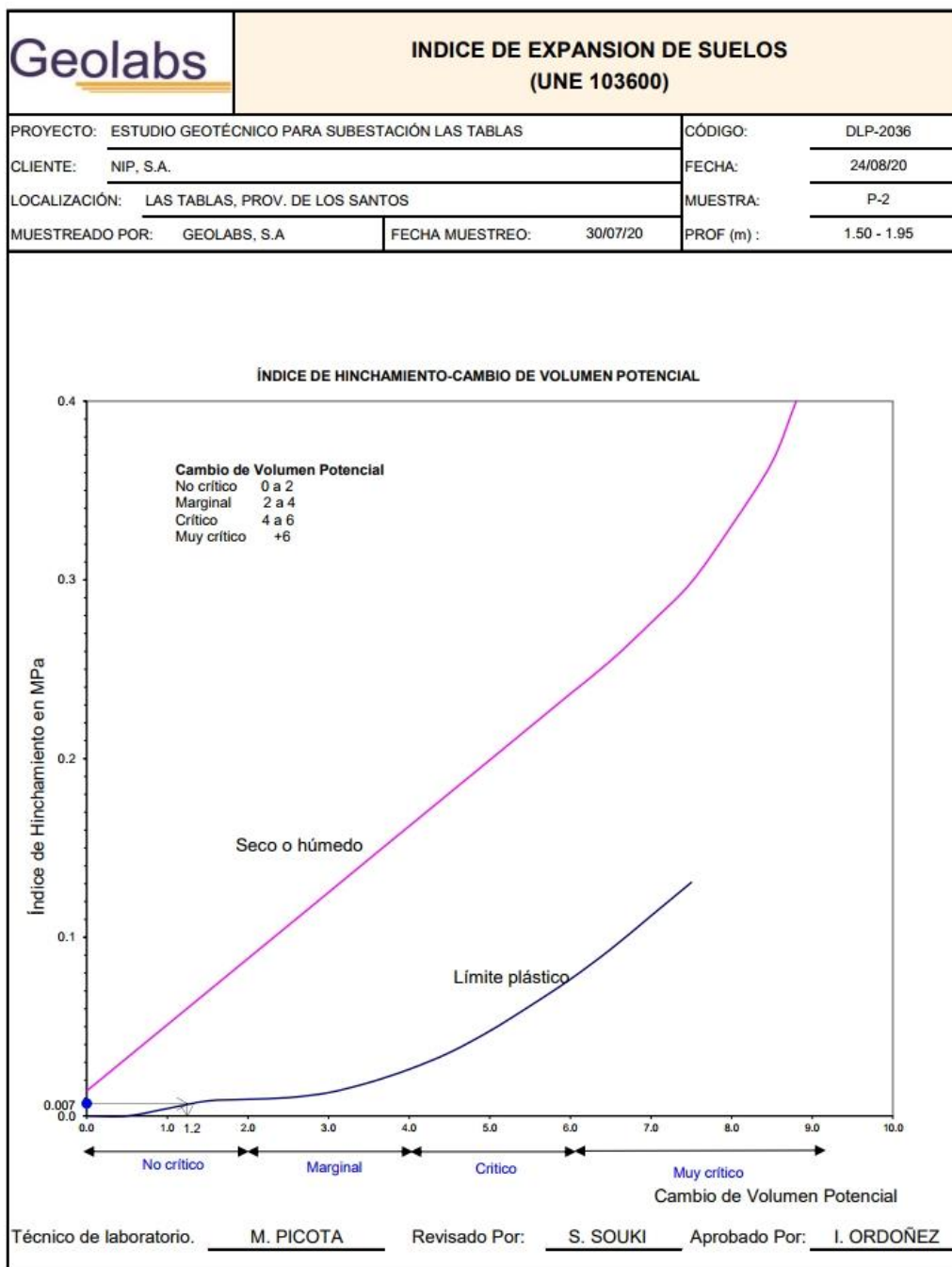
Técnico de laboratorio: M. PICOTA
Revisado Por: S. SOUKI
Aprobado Por: I. ORDOÑEZ

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.



PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

	INDICE DE EXPANSION DE SUELOS (UNE 103600)																																
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS CLIENTE: NIP, S.A. LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.	CÓDIGO: DLP-2036 FECHA: 24/08/20 MUESTRA: P-2 PROF (m): 1.50 - 1.95 FECHA MUESTREO: 30/07/20																																
DATOS																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DESCRIPCION</th> <th style="width: 10%;">UNIDAD</th> <th style="width: 40%;">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso de anillo + suelo</td><td>g</td><td>286.50</td></tr> <tr><td>Peso de anillo</td><td>g</td><td>161.90</td></tr> <tr><td>Peso del suelo humedo</td><td>g</td><td>124.60</td></tr> <tr><td>Volumen del anillo</td><td>cm3</td><td>57.70</td></tr> <tr><td>Densidad humeda</td><td>g/cm3</td><td>2.16</td></tr> <tr><td>Densidad seca g/cm³</td><td>g/cm3</td><td>1.73</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO	Peso de anillo + suelo	g	286.50	Peso de anillo	g	161.90	Peso del suelo humedo	g	124.60	Volumen del anillo	cm3	57.70	Densidad humeda	g/cm3	2.16	Densidad seca g/cm ³	g/cm3	1.73											
DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO																															
Peso de anillo + suelo	g	286.50																															
Peso de anillo	g	161.90																															
Peso del suelo humedo	g	124.60																															
Volumen del anillo	cm3	57.70																															
Densidad humeda	g/cm3	2.16																															
Densidad seca g/cm ³	g/cm3	1.73																															
CONTENIDO DE HUMEDAD																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">DESCRIPCION</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">RESULTADO</th> <th style="width: 40%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TARA N°</td><td></td><td>8</td><td>17</td></tr> <tr><td>Peso tara</td><td>g</td><td>18.00</td><td>19.50</td></tr> <tr><td>Peso humedo + tara</td><td>g</td><td>52.50</td><td>52.80</td></tr> <tr><td>Peso seco + tara</td><td>g</td><td>45.60</td><td>46.20</td></tr> <tr><td>Peso de agua</td><td>g</td><td>6.90</td><td>6.60</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco</td><td>g</td><td>27.60</td><td>26.70</td></tr> <tr><td>Porcentaje de humedad</td><td>%</td><td>25.0</td><td>24.7</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION		RESULTADO		TARA N°		8	17	Peso tara	g	18.00	19.50	Peso humedo + tara	g	52.50	52.80	Peso seco + tara	g	45.60	46.20	Peso de agua	g	6.90	6.60	Peso del suelo seco	g	27.60	26.70	Porcentaje de humedad	%	25.0	24.7
DESCRIPCION		RESULTADO																															
TARA N°		8	17																														
Peso tara	g	18.00	19.50																														
Peso humedo + tara	g	52.50	52.80																														
Peso seco + tara	g	45.60	46.20																														
Peso de agua	g	6.90	6.60																														
Peso del suelo seco	g	27.60	26.70																														
Porcentaje de humedad	%	25.0	24.7																														
RESULTADOS DE EXPANSIÓN																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DESCRIPCION</th> <th style="width: 10%;">UNIDAD</th> <th style="width: 40%;">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ESFUERZO</td><td>Lb /pulg2</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>ESFUERZO</td><td>kg cm2</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ESFUERZO</td><td>kg /m2</td><td>670.64</td></tr> <tr><td>Presión de Expansión, kPa</td><td>kPa</td><td>6.58</td></tr> <tr><td>Cambio Potencial de Volumen</td><td></td><td>1.2 (No Crítico)</td></tr> <tr><td>Índice de Hinchamiento (Mpa)</td><td></td><td>0.007</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO	ESFUERZO	Lb /pulg2	0.95	ESFUERZO	kg cm2	0.07	ESFUERZO	kg /m2	670.64	Presión de Expansión, kPa	kPa	6.58	Cambio Potencial de Volumen		1.2 (No Crítico)	Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.007											
DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO																															
ESFUERZO	Lb /pulg2	0.95																															
ESFUERZO	kg cm2	0.07																															
ESFUERZO	kg /m2	670.64																															
Presión de Expansión, kPa	kPa	6.58																															
Cambio Potencial de Volumen		1.2 (No Crítico)																															
Índice de Hinchamiento (Mpa)		0.007																															
Técnico de laboratorio: <u>M. PICOTA</u> Revisado Por: <u>S. SOUKI</u> Aprobado Por: <u>I. ORDOÑEZ</u>																																	




PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

Informe de Ensayo de Consolidación ASTM D 2435-04										Código de Documento: SGC-PG-FR-00					
Manual de Formato de Registro										Fecha de emisión: 15/01/2020		Edición: 1			
										Rev.: 1		Páginas Totales: 4		Página: 2/4	
RUC: 1641265-1-673756 0V95 Barrio Colón, Calle Larga, Residencial Las Perlas, Casa 101. La Chorrera, Panamá. Teléfono: 2490786										Autorizada para ejercer en el territorio de la República, por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá de conformidad con la Resolución N°1120.					
PROYECTO: Ensayos Geolabs										FECHA: 30/06/2020		N°Informe: IE-CON-0005			
UBICACIÓN: SubEstación Las Tablas										CÓDIGO		P-145-2020			
DESCRIPCIÓN MUESTRA:										Perforación: Subestación -Las Tablas		PROFUNDIDAD(m): 0,80 m			
H₀ = 20,400 mm H_u = 9,962 mm e₀ = 1,048															
Información de Carga y Relación de Vacíos							Coeficiente de Consolidación, C _v								
Presión Vertical (kPa)	Presión Vertical Kg/cm ²	d _i Deformación corregida (mm)	ΣΔH (mm)	ε ΣΔH/H _u (%)	H (H ₀ -ΔH) (mm)	e (H-H _u)/H _u	d ₃₀ Corregido (mm)	ΣΔH (mm)	ε ₃₀ (%)	H ₃₀ (mm)	e ₃₀	U ₃₀ (%)	C _v (mm ² /s)	K (cm/s)	
Inicial		5,0000	0,000	0,00	20,400	1,048									
25	0,25	4,5260	0,4720	2,31	19,928	1,000									
50	0,50	4,4790	0,5210	2,55	19,879	0,996	4,9315	0,0685	0,34	20,332	1,041	480	1,70E-01	1,26E-08	
100	1,00	4,4190	0,5810	2,85	19,819	0,990	4,8280	0,1720	0,84	20,228	1,031	1500	5,37E-02	3,99E-09	
200	2,00	4,1510	0,8490	4,16	19,551	0,963	4,5120	0,4880	2,39	19,912	0,999	1200	6,51E-02	4,83E-09	
400	4,00	3,5900	1,4100	6,91	18,990	0,906	3,9580	1,0420	5,11	19,358	0,943	1500	4,92E-02	3,65E-09	
800	8,00	2,9840	2,0160	9,88	18,384	0,845	3,3965	1,6035	7,86	18,797	0,887	780	8,92E-02	6,63E-09	
400	4,00	3,0150	1,9850	9,73	18,415	0,849									
200	2,00	3,1290	1,8400	9,02	18,560	0,863									
100	1,00	3,0700	1,7540	8,60	18,646	0,872									
25	0,25	3,1270	1,6110	7,90	18,789	0,886									
ΣΔH(mm) Deformación acumulada a través de cualquier incremento de carga							C _c = 0,195		a _v = 1,52E-02 cm ² /kg						
ε = Deformación unitaria							C _s = 0,025		m _v = 7,43E-03 cm ² /kg						
H = Altura de vacíos															

El presente documento es propiedad de la empresa Ingeniería Prego S.A, está expresamente prohibida su reproducción, divulgación o modificación sin previo consentimiento de la empresa.
 "Trabajamos bajo un Sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025, comprometidos con el perfeccionamiento continuo al servicio de nuestros clientes"

SI LOS SELLOS EN ESTE DOCUMENTO DE FORMA IMPRESA NO ESTÁN EN ORIGINAL, NO ES DOCUMENTO CONTROLADO

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

	Informe de Ensayo de Consolidación (ASTM D 2435-04)		Código de Documento: SGC-PG-FR-00
	Manual de Formato de Registro		Fecha de emisión: 15/01/2020 Edición: 1
	Rev.: 1	Páginas Totales: 4	Página: 3/4

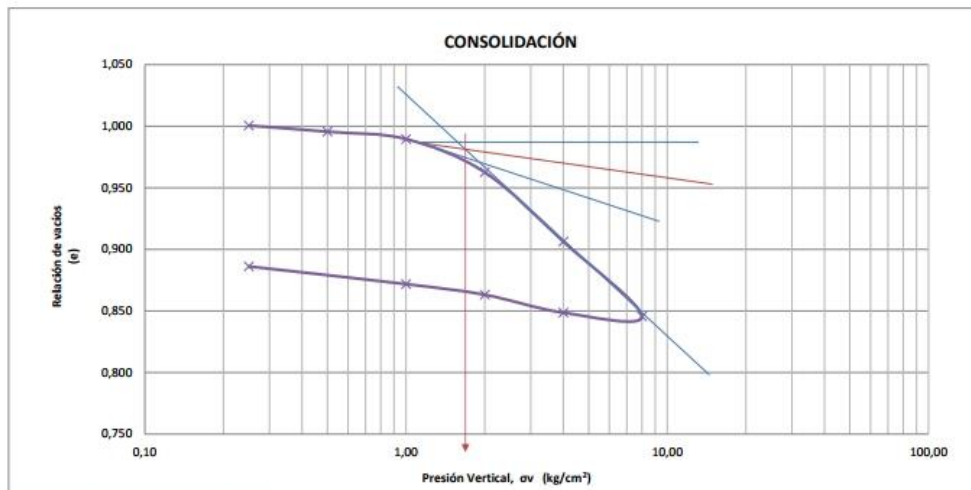
RUC:1641268-1-673756 DV95
Barrio Colón, Calle Larga, Residencial Las Perlas, Casa 101. La Chorrera, Panamá. Teléfono: 2490786

Autorizada para ejercer en el territorio de la República, por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá de conformidad con la Resolución N°1120.

Anexo 1

DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA PRESIÓN DE PRECONSOLIDACIÓN (σ_{vc}^1)

Perforación: Subestación -Las Tablas



$\sigma_{pc}^1 = 1,7 \text{ Kg/cm}^2$

El presente documento es propiedad de la empresa Ingeniería Prego S.A., está expresamente prohibida su reproducción, divulgación o modificación sin previo consentimiento de la empresa.

"Trabajamos bajo un Sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025, comprometidos con el perfeccionamiento continuo al servicio de nuestros clientes"

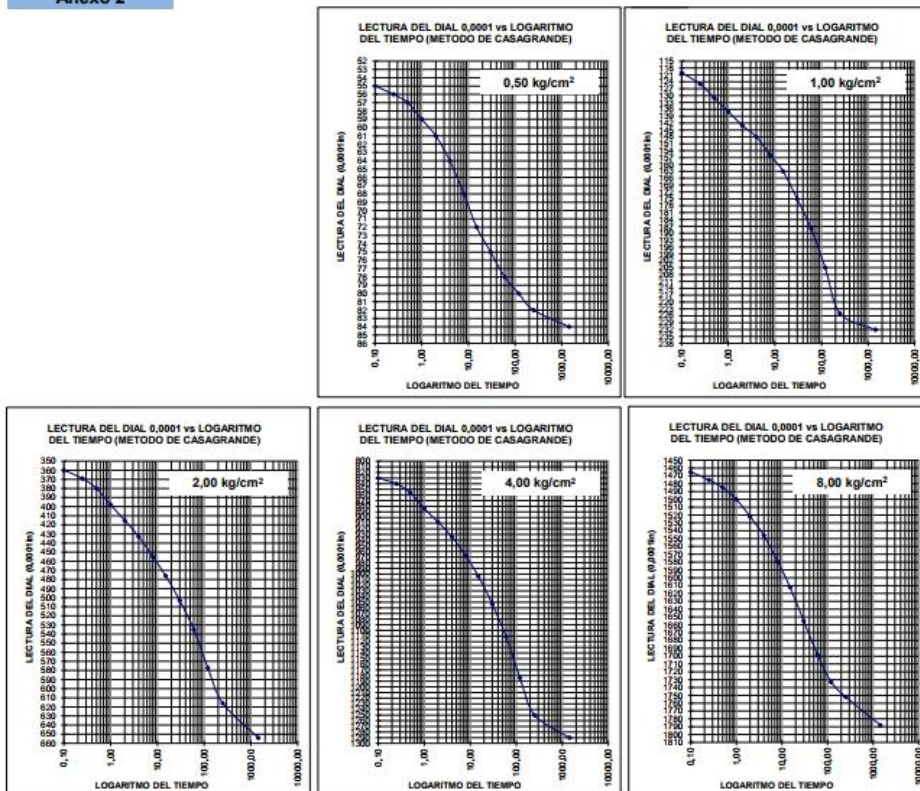
SI LOS SELLOS EN ESTE DOCUMENTO DE FORMA IMPRESA NO ESTÁN EN ORIGINAL, NO ES DOCUMENTO CONTROLADO

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

 <p>Informe de Ensayo de Consolidación ASTM D 2435-04</p> <p align="center">Manual de Formato de Registro</p> <p><small>RUC:1641268-1-673786 DV95 Barrio Colón, Calle Larga, Residencial Las Perlas, Casa 101. La Chorrera, Panamá. Teléfono: 2490786</small></p>	Código de Documento: SGC-PG-FR-00	
	Fecha de emisión: 15/01/2020	Edición: 1
	Rev.: 0	Páginas Totales: 4
	Página: 4/4	

Autorizada para ejercer en el territorio de la República, por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá de conformidad con la Resolución N°1120.

Anexo 2



Observaciones:
Método de Casagrande para determinar Cv
Perforación: Subestación -Las Tablas


El presente documento es propiedad de la empresa Ingeniería Prego S.A, está expresamente prohibida su reproducción, divulgación o modificación sin previo consentimiento de la empresa.

"Trabajamos bajo un Sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025, comprometidos con el perfeccionamiento continuo al servicio de nuestros clientes"

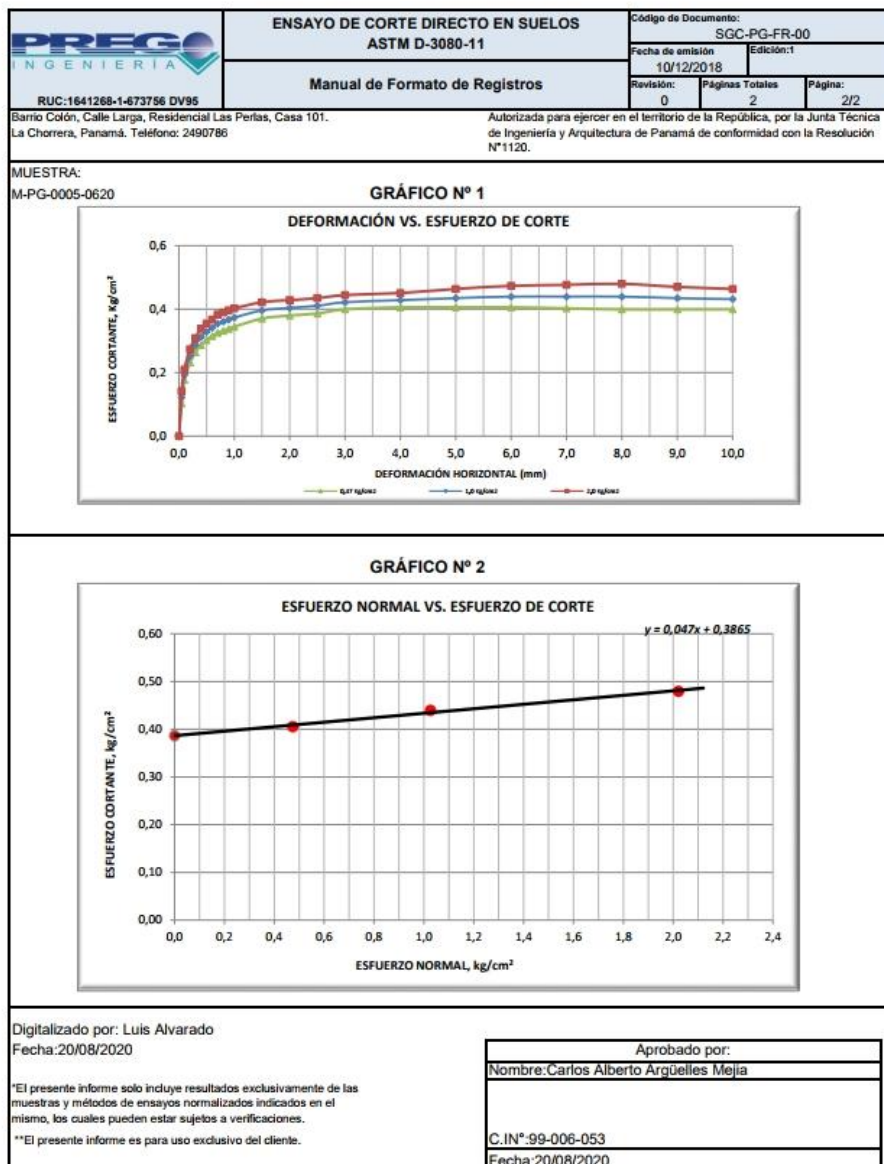
SI LOS SELLOS EN ESTE DOCUMENTO DE FORMA IMPRESA NO ESTÁN EN ORIGINAL, NO ES DOCUMENTO CONTROLADO

Fin de Informe

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

 RUC:1641268-1-873756 DV95	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D-3080-11		Código de Documento: SGC-PG-FR-00	
	Manual de Formato de Registros		Fecha de emisión: 10/12/2018	Edición: 1
			Revisión: 0	Páginas Totales: 2
Banco Colón, Calle Larga, Residencial Las Perlas, Casa 101. La Chorrera, Panamá. Teléfono: 2490786			Autorizada para ejercer en el territorio de la República, por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá de conformidad con la Resolución N°1120.	
PROYECTO: Ensayos GEOLABS - SubEstación Las Tablas			CODIGO PROYECTO: P-145-2020	
CLIENTE: GEOLABS			MUESTRA: M-PG-0010-0620	
PROCEDENCIA: Sondeos			INFORME DE ENSAYO: IE-CD-003	
UBICACIÓN: Las Tablas			FECHA DE MUESTREO: 03/08/2020	
DESCRIPCIÓN: Suelo Arcilloso marrón con vetas gris de alta plasticidad			PROFUNDIDAD: 0,80 m	
FECHA DE ENSAYO: 19/8/2020				
ÁREA: 31,67 (cm²)	Volumen: 82,66 (cm³)	Estado de la Muestra: INALTERADA		Humedad de la Muestra: 34,41 %
Velocidad de equipo de corte (mm/min): 0,064				
Lectura Deformímetro Horizontal (0,01) mm	Deformación (mm)	Carga: 0,47 Kg/cm² Fuerza de Corte Horizontal, Kg Esfuerzo Cortante, T, kg/cm²	Carga: 1,0 Kg/cm² Fuerza de Corte Horizontal, Kg Esfuerzo Cortante, T, kg/cm²	Carga: 2,0 Kg/cm² Fuerza de Corte Horizontal, Kg Esfuerzo Cortante, T, kg/cm²
0	0	0,00	0	0
5	0,05	3,26	0,10	3,87
10	0,10	5,61	0,18	6,12
20	0,20	7,34	0,23	8,00
30	0,30	8,36	0,26	9,08
40	0,40	9,08	0,29	9,89
50	0,50	9,59	0,30	10,40
60	0,60	9,99	0,32	10,81
70	0,70	10,30	0,33	11,22
80	0,80	10,50	0,33	11,42
90	0,90	10,71	0,34	11,62
100	1,00	10,91	0,34	11,83
150	1,50	11,73	0,37	12,54
200	2,00	12,03	0,38	12,80
250	2,50	12,24	0,39	13,00
300	3,00	12,64	0,40	13,36
400	4,00	12,85	0,41	13,56
500	5,00	12,85	0,41	13,77
600	6,00	12,85	0,41	13,92
700	7,00	12,75	0,40	13,92
800	8,00	12,64	0,40	13,92
900	9,00	12,64	0,40	13,77
1000	10,00	12,64	0,40	13,66
Esfuerzo cortante (τ) = 0,41 Esfuerzo normal (σ_v) = 0,5		Esfuerzo cortante (τ) = 0,44 Esfuerzo normal (σ_v) = 1,0		Esfuerzo cortante (τ) = 0,48 Esfuerzo normal (σ_v) = 2,0
Cohesión (c) = 0,39 Ángulo de fricción interna (ϕ) = 2,7		Nota: PESO UNITARIO: 1,750 g/cm³		

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.




El presente documento es propiedad de la empresa Ingeniería Prego S.A., está expresamente prohibida su reproducción, divulgación o modificación sin previo consentimiento de la empresa.

"Trabajamos bajo un Sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025, comprometidos con el perfeccionamiento continuo al servicio de nuestros clientes"

SI LOS SELLOS EN ESTE DOCUMENTO DE FORMA IMPRESA NO ESTÁN EN ORIGINAL, NO ES DOCUMENTO CONTROLADO

Fin de Informe de Ensayo

 Laboratorio de Análisis Industriales, S.A.	CERTIFICADO N° 341-C.T / MINISTERIO DE SALUD Laboratorio Autorizado por ANAM Gaceta Oficial No.25, 059 del jueves 27 de Mayo de 2004 Análisis Químicos, Físicos y Bacteriológicos En Diversas Matrices
--	---

1/1

Informe de Análisis Químico N° 204-2020

Muestra (s): Cuatro (4) muestras de suelo enviadas al laboratorio por el interesado y rotuladas:

Nº	Identificación de la muestra	Nº Muestra
1	M4 P1 (1,50-1,95) m Las Tablas	684
2	M4 P1 (1,50-1,95) m El Coco	685
3	M3 P2 (0,90-1,35) m Las Tablas	686
4	M3 P2 (0,9-1,35) m El Coco	687

Solicitado por: **GEOLABS**

Fecha de entrada: **05 de agosto de 2020**

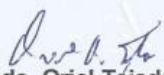
Fecha de salida: **13 de agosto de 2020**

Resultados:

Parámetros	Unidad	684	685	686	687
pH	U	6,41	7,34	6,21	6,20
Cloruros	mg/kg	87,13	96,16	45,9	92,12
Sulfatos	mg/kg	9,10	10,15	14,54	9,26
Carbonato de Calcio	%	1,08	0,42	0,98	0,33

Método: ASTM C-1524/ C-1580 /

Licdo. Oriel A. Tejada
Químico
Idoneidad N° 0860
Céd. 9-498-054


Licdo. Oriel Tejada
Director

Geolabs

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR

ASTM D 698 y ASTM D 1557

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS

CODIGO: DLP-2036

CLIENTE: NIP, S.A.

FECHA: 25-8-20

LOCALIZACION: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS

MUESTRA: C-1

MUESTREO POR: GEOLABS, S.A.

FECHA MUESTREO: 30-7-20

PROF: 0.00 - 1.50

Ensayo:

☒ Proctor Estandar (3 capas), Martillo 5,5 lb
☐ Proctor Modificado (5 capas), Martillo 10,0 lb

Variante:

☒ A material Fino; cil 4" ; 25 golpes
☐ C material Fino; cil 4" ; 25 golpes
☐ A material Grueso; cil 4" ; 25 golpes
☐ C material Grueso; cil 4" ; 25 golpes

PESO DEL MOLDE: 3.013 kg

Gs: 2.65

VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0020806 m³

MUESTRA N°	1	2	3	4	5
Peso del Molde + Suelo Humedo (kg)	6.57	6.78	6.97	6.99	6.95
Peso del Suelo Humedo (kg)	3.56	3.77	3.96	3.98	3.94
Densidad Húmeda $\rho_t = M / V$ (kg/m³)	1,710.6	1,810.5	1,901.9	1,911.5	1,893.2
Densidad Seca $\rho_d = \rho_t / (1 + w)$ (kg/m³)	1,504.8	1,556.9	1,593.2	1,564.3	1,520.8

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tara N°	43	29	1	3	19	10	71	6	22	8
Peso de la Tara (g)	50.9	51.1	51.3	50.1	52.9	45.9	52.0	52.1	53.0	55.3
Peso Tara + Suelo Humedo (g)	220.0	217.8	224.8	221.3	223.1	227.6	225.5	221.6	238.1	234.1
Peso Tara + Suelo Seco (g)	199.3	198.1	200.3	197.5	195.3	198.3	194.1	190.7	201.1	199.5
Peso del Agua (g)	20.7	19.7	24.5	23.8	27.8	29.3	31.4	30.9	37.0	34.6
Peso del Suelo (g)	148.4	147.0	149.0	147.4	142.4	152.4	142.1	138.6	148.1	144.2
Contenido de Humedad (%)	13.9	13.4	16.4	16.1	19.5	19.2	22.1	22.3	25.0	24.0
Humedad Promedio (%)	13.7		16.3		19.4		22.2		24.5	

Densidad Seca (kg/m³)

1600

1590

1580

1570

1560

1550

1540

1530

1520

1510

1500

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

Humedad (%)

13.9

13.4

16.4

16.1

19.5

19.2

22.1

22.3

25.0

24.0

DENSIDAD MAXIMA (lb/pie³)	99.4	DENSIDAD MAXIMA (kg/m³)	1,593.2	HUMEDAD OPTIMA %	19.6
---------------------------	------	-------------------------	---------	------------------	------


Tecnico de laboratorio: M. PICOTA

Revisado Por: I. ORDOÑEZ


Aprobado Por: S.SOUKI

DG-F-001-9

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020
		Página 165 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

		CBR DE LABORATORIO ASTM D 1883																																																																																																																																																																																																																																																						
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS						CÓDIGO: DLP-2036																																																																																																																																																																																																																																																		
CLIENTE: NIP, S.A.						FECHA: 25/08/20																																																																																																																																																																																																																																																		
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS						MUESTRA: C-1																																																																																																																																																																																																																																																		
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.				FECHA DE MUESTREO: 30/07/20		PROF: 0.00 - 1.50 m																																																																																																																																																																																																																																																		
<p> PESO VOLUMÉTRICO MAX. SECO: <u>1593.00</u> kg/m³ % w ÓPTIMA <u>19.6</u> CONT. DE AGUA HIGROSCÓPICA: <u>7.30</u> % </p> <p align="center">PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz No.</th> <th>% Original</th> <th>Peso S. Secado al Aire, g</th> <th>Cont. de Agua, %</th> <th>Peso Suelo Seco, g</th> <th>Contenido de Agua Óptima, %</th> <th>Peso de Agua Requerida, g</th> <th>Peso de Agua en el Suelo, g</th> <th>Agua Agregada g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>7000.0</td> <td>7.3</td> <td>6523.8</td> <td>19.6</td> <td>1278.7</td> <td>476.2</td> <td>802.4</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">Sobregarga: <u>10 lb</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Molde No.</th> <th colspan="2">6</th> <th colspan="3"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>No. de Capas</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="3"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>No. de Golpes por Capa</th> <th colspan="2">56</th> <th colspan="3"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>Condiciones de la Muestra</th> <th colspan="2">Pre-Mojado</th> <th colspan="3">Pos-Mojado</th> <th colspan="2">Pre-Mojado</th> <th colspan="3">Pos-Mojado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo + Molde, g</td> <td colspan="2">8223.00</td> <td colspan="3">8321.00</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Peso de Molde, g</td> <td colspan="2">4178.00</td> <td colspan="3">4178.00</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Húmedo, g</td> <td colspan="2">4045.00</td> <td colspan="3">4143.00</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Volumen del Suelo, m³</td> <td colspan="2">0.00213</td> <td colspan="3">0.00213</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³</td> <td colspan="2">1902.6</td> <td colspan="3">1948.7</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th>Contenido de Agua de Cilindro</th> <th>Cima</th> <th>Fondo</th> <th>1"</th> <th>Centro</th> <th>Fondo</th> <th>Cima</th> <th>Fondo</th> <th>1"</th> <th>Centro</th> <th>Fondo</th> </tr> <tr> <td>Tara No.</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Tara + Suelo Húmedo, g</td> <td>145.7</td> <td>147.2</td> <td>86.2</td> <td>87.5</td> <td>87.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Tara + Suelo Seco, g</td> <td>130.2</td> <td>131.5</td> <td>75.6</td> <td>78.2</td> <td>76.9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la Agua, g</td> <td>15.5</td> <td>15.7</td> <td>10.6</td> <td>9.3</td> <td>10.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la Tara, g</td> <td>50.2</td> <td>51.1</td> <td>33.9</td> <td>34.5</td> <td>34.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco, g</td> <td>80.0</td> <td>80.4</td> <td>41.7</td> <td>43.7</td> <td>42.9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de Agua, %</td> <td>19.4</td> <td>19.5</td> <td>25.4</td> <td>21.3</td> <td>24.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cont. de Agua Media, %</td> <td colspan="2">19.5</td> <td colspan="3">23.6</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Peso Volumétrico Seco, kg/m³</td> <td colspan="2">1592.8</td> <td colspan="3">1576.0</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de Compactación, %</td> <td colspan="2">100.0</td> <td colspan="3">98.9</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table> <p> Técnico de laboratorio: <u>M.PICOTA</u> Revisado Por: <u>S. SOUKI</u> Aprobado Por: <u>I. ORDOÑEZ</u> </p>											Tamiz No.	% Original	Peso S. Secado al Aire, g	Cont. de Agua, %	Peso Suelo Seco, g	Contenido de Agua Óptima, %	Peso de Agua Requerida, g	Peso de Agua en el Suelo, g	Agua Agregada g			7000.0	7.3	6523.8	19.6	1278.7	476.2	802.4	Molde No.	6										No. de Capas	3										No. de Golpes por Capa	56										Condiciones de la Muestra	Pre-Mojado		Pos-Mojado			Pre-Mojado		Pos-Mojado			Peso Suelo Húmedo + Molde, g	8223.00		8321.00								Peso de Molde, g	4178.00		4178.00								Peso del Suelo Húmedo, g	4045.00		4143.00								Volumen del Suelo, m ³	0.00213		0.00213								Peso Volumétrico Húmedo, kg/m ³	1902.6		1948.7								Contenido de Agua de Cilindro	Cima	Fondo	1"	Centro	Fondo	Cima	Fondo	1"	Centro	Fondo	Tara No.	6	11	3	9	17						Peso Tara + Suelo Húmedo, g	145.7	147.2	86.2	87.5	87.3						Peso Tara + Suelo Seco, g	130.2	131.5	75.6	78.2	76.9						Peso de la Agua, g	15.5	15.7	10.6	9.3	10.4						Peso de la Tara, g	50.2	51.1	33.9	34.5	34.0						Peso Suelo Seco, g	80.0	80.4	41.7	43.7	42.9						Cont. de Agua, %	19.4	19.5	25.4	21.3	24.2						Cont. de Agua Media, %	19.5		23.6								Peso Volumétrico Seco, kg/m ³	1592.8		1576.0								Porcentaje de Compactación, %	100.0		98.9							
Tamiz No.	% Original	Peso S. Secado al Aire, g	Cont. de Agua, %	Peso Suelo Seco, g	Contenido de Agua Óptima, %	Peso de Agua Requerida, g	Peso de Agua en el Suelo, g	Agua Agregada g																																																																																																																																																																																																																																																
		7000.0	7.3	6523.8	19.6	1278.7	476.2	802.4																																																																																																																																																																																																																																																
Molde No.	6																																																																																																																																																																																																																																																							
No. de Capas	3																																																																																																																																																																																																																																																							
No. de Golpes por Capa	56																																																																																																																																																																																																																																																							
Condiciones de la Muestra	Pre-Mojado		Pos-Mojado			Pre-Mojado		Pos-Mojado																																																																																																																																																																																																																																																
Peso Suelo Húmedo + Molde, g	8223.00		8321.00																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso de Molde, g	4178.00		4178.00																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso del Suelo Húmedo, g	4045.00		4143.00																																																																																																																																																																																																																																																					
Volumen del Suelo, m ³	0.00213		0.00213																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m ³	1902.6		1948.7																																																																																																																																																																																																																																																					
Contenido de Agua de Cilindro	Cima	Fondo	1"	Centro	Fondo	Cima	Fondo	1"	Centro	Fondo																																																																																																																																																																																																																																														
Tara No.	6	11	3	9	17																																																																																																																																																																																																																																																			
Peso Tara + Suelo Húmedo, g	145.7	147.2	86.2	87.5	87.3																																																																																																																																																																																																																																																			
Peso Tara + Suelo Seco, g	130.2	131.5	75.6	78.2	76.9																																																																																																																																																																																																																																																			
Peso de la Agua, g	15.5	15.7	10.6	9.3	10.4																																																																																																																																																																																																																																																			
Peso de la Tara, g	50.2	51.1	33.9	34.5	34.0																																																																																																																																																																																																																																																			
Peso Suelo Seco, g	80.0	80.4	41.7	43.7	42.9																																																																																																																																																																																																																																																			
Cont. de Agua, %	19.4	19.5	25.4	21.3	24.2																																																																																																																																																																																																																																																			
Cont. de Agua Media, %	19.5		23.6																																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Volumétrico Seco, kg/m ³	1592.8		1576.0																																																																																																																																																																																																																																																					
Porcentaje de Compactación, %	100.0		98.9																																																																																																																																																																																																																																																					

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

		CBR DE LABORATORIO ASTM D 1883	
PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS		CÓDIGO: DLP-2036	
CLIENTE: NIP, S.A.		FECHA: 25/08/20	
LOCALIZACIÓN: LAS TABLAS, PROV. DE LOS SANTOS		MUESTRA: C-1	
MUESTREADO POR: GEOLABS, S.A.	FECHA DE MUESTREO: 30/07/20	PROF: 0.00 - 1.50 m	

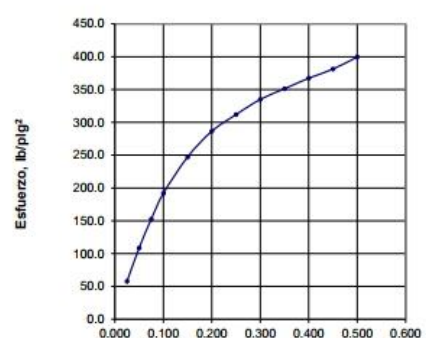
Molde No.			
Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchariento %
20/08/2020	08 h 00	0.00	0.00
24/08/2020	08 h 00	4.00	0.08

P, plg	Prueba No.1		lb/plg ²
	Lect. En 10 ⁻⁴		
0.025	25.0		57.8
0.050	47.0		108.6
0.075	66.0		152.5
0.100	83.0		191.7
0.150	107.0		247.2
0.200	124.0		286.4
0.250	135.0		311.9
0.300	145.0		335.0
0.350	152.0		351.1
0.400	159.0		367.3
0.450	165.0		381.2
0.500	173.0		399.6
	lb/plg ²	%	
0.100	191.7	19.2	Corregido
0.200	286.4	19.1	Corregido

Factor de conversión: 2.31

(Factor de Anillo de Carga)

Prueba No.1



Observaciones: CBR, a 100 % de compactación = **19**
 Contenido de agua, % = **23.6**

Tecnico de laboratorio: <u>M.PICOTA</u>	Revisado Por: <u>S. SOUKI</u>	Aprobado Por: <u>I. ORDOÑEZ</u>
---	-------------------------------	---------------------------------

DG-F-001-8



**ANEXO E:
CAPACIDAD DE CARGA Y ANÁLISIS DE
ASENTAMIENTO DE ZAPATAS**

Geolabs

CAPACIDAD DE CARGA

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS

Estrato

$$\gamma_t = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$$\phi = 0.1^\circ$$

$$c = 12.0 \text{ t/m}^2$$

Factores de Capacidad de Carga

$$N_c = 5.16$$

$$N_q = 1.01$$

$$N_\gamma = 0.01$$

$$D_f = 1.5 \text{ m}$$

B:L	Factores de Forma			Factores de Empotramiento			B (m)	L (m)	q _{ult} (t/m ²)	q _{net} (t/m ²)	q _{adm} FS=3 (t/m ²)
	F _{cs}	F _{qs}	F _{ys}	F _{cd}	F _{qd}	F _{yd}					
1:1	1.195	1.002	0.600	1.500	1.004	1.000	0.50	0.50	113.8	111.1	37.0
				1.393	1.003	1.000	1.00	1.00	106.0	103.3	34.4
				1.400	1.003	1.000	1.50	1.50	106.5	103.8	34.6
				1.300	1.003	1.000	2.00	2.00	99.1	96.4	32.1
				1.240	1.002	1.000	2.50	2.50	94.6	91.9	30.6

ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA SUBESTACIÓN LAS TABLAS

$$E(t/m^2) = 5,000$$

$$\mu = 0.49$$

$$D_f = 1.5 \text{ m}$$

$$S = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha$$

B:L	B (m)	L (m)	α	Asentamiento Elástico (cm)				
				q _o =10 t/m ²	q _o =15 t/m ²	q _o =20 t/m ²	q _o =30 t/m ²	q _o =37 t/m ²
1:1	0.50	0.50	1.000	0.08	0.11	0.15	0.23	0.28
	1.00	1.00	1.041	0.16	0.24	0.32	0.47	0.59
	1.50	1.50	1.063	0.24	0.36	0.48	0.73	0.90
	2.00	2.00	1.076	0.33	0.49	0.65	0.98	1.21
	2.50	2.50	1.084	0.41	0.62	0.82	1.24	1.52



ANEXO F:**REGISTRO FOTOGRÁFICO****REGISTRO FOTOGRÁFICO**

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

Geolabs

PERFORACIONES



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

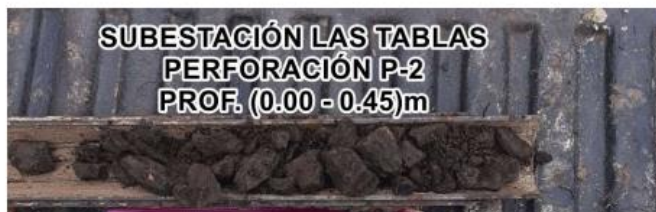
Geolabs



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

Geolabs



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

Geolabs

CALICATA



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

Geolabs




REGISTRO FOTOGRÁFICO

Estudio Geotécnico para Subestación Las Tablas
Las Tablas, Prov. de Los Santos

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 175 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		


ANEXO B: INFORME DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 1 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

Monitoreo de Calidad del Aire (PM-10 y Ruido Ambiental)

Proyecto: "AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS"
Organización: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.
Edición: 1
Fecha: 14 de octubre 2020


	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 176 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 2 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

INDICE

1. Introducción	3
2. Datos Generales	3
3. Métodos de Medición	3
4. Equipos	3
5. Resultados	4
6. Ubicación de la medición	8
7. Registro Fotográfico	8
8. Certificados de Calibración	9

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 177 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 3 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

1. Introducción

El trabajo consiste en la medición de un (1) punto de ruido ambiental y un (1) punto de material particulado – PM10 con el fin de ser utilizados como la línea base de un Estudio de Impacto Ambiental.

2. Datos Generales

PROYECTO:	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS
CLIENTE:	EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.
UBICACIÓN:	Sobre la vía a Las Tablas Abajo
CONTRAPARTE TÉCNICA:	Lic. Rosa Montenegro

3. Métodos de Medición

Material Particulado

Norma Aplicable:	Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	150 µg/m ³ en 24 horas


Ruido Ambiental

Norma Aplicable:	Decreto Ejecutivo N°1 del 2004
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	60 dB (diurno)

4. Equipos

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Medidor de partículas	Extech	VPC300	180428556
Sonómetro	Quest	Soundpro SP DL-1	BJQ050001
Estación Meteorológica	Ambient Weather	WM-4	N/A
GPS	Garmin	GPSmap 60CSx	118821925

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 178 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 4 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

5. Resultados


Material Particulado

Prueba	Material Particulado (PM-10)	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	14 de octubre de 2020		
Ubicación:	Sobre la vía a Las Tablas Abajo, en la entrada de la subestación.		
Coordenada Este	Coordenada Norte	Zona	Altura
580057	859316	17	39
Observaciones:	Hay flujo constante de vehículos sobre la vía frente al proyecto. Hay trabajos en talleres adyacentes a la subestación, principalmente con compresores de aire y herramientas manuales. Hay paso de peatones. Hay vecinos cortando grama como moto guadaña.		

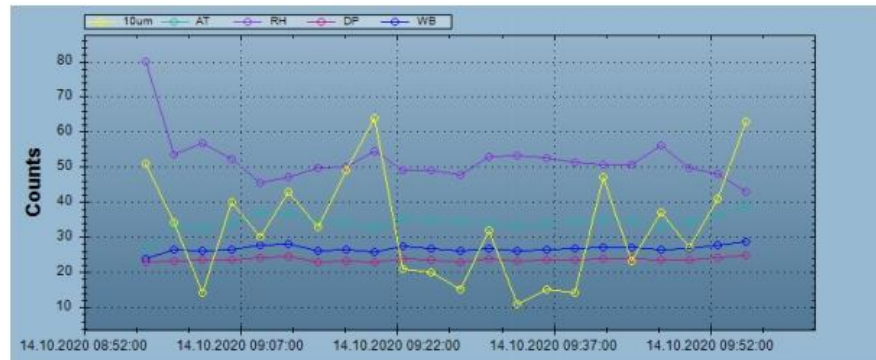
Tabla de resultado de la medición de material particulado PM-10.

Muestra	Concentración PM-10 (µg/m3)	Temperatura Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)
1	51.00	26.30	80.10
2	34.00	33.30	53.60
3	14.00	32.60	56.90
4	40.00	33.80	52.30
5	30.00	36.90	45.40
6	43.00	36.60	47.10
7	33.00	34.00	49.60
8	49.00	34.10	49.90
9	64.00	32.50	54.40
10	21.00	35.30	49.00
11	20.00	34.80	48.90
12	15.00	34.40	47.80
13	32.00	33.90	53.00
14	11.00	33.30	53.10
15	15.00	33.70	52.70
16	14.00	34.20	51.30
17	47.00	34.80	50.60
18	23.00	34.70	50.60
19	37.00	32.80	56.10
20	27.00	34.60	49.70
21	41.00	36.00	48.10
22	63.00	38.60	42.90
Promedio para 1 hr	32.91	34.15	51.96

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 179 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 5 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

Gráfica de resultado de la medición de material particulado PM-10.




Ruido Ambiental

Prueba	Ruido Ambiental	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	14 de octubre de 2020		
Ubicación:	Sobre la vía a Las Tablas Abajo, en la entrada de la subestación.		
Coordenada Este	Coordenada Norte	Zona	Altura
580057	859316	17	39
Observaciones:	Hay flujo constante de vehículos sobre la vía frente al proyecto. Hay trabajos en talleres adyacentes a la subestación, principalmente con compresores de aire y herramientas manuales. Hay paso de peatones. Hay vecinos cortando grama como moto guadaña.		

Condiciones Ambientales

Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad Maxima Viento (kmph)	Velocidad Promedio Viento (kmph)	Dirección Viento Predominante
31.7	63.4	6.9	1.9	237° WSW

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 180 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 6 de 15
ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.		

Resumen de la medición de ruido ambiental.

Descripción	Valor
Leq	65.7
Lmax	96.2
L min	42.2
L pk	108.8

Tabla de resultados de la medición de ruido ambiental.

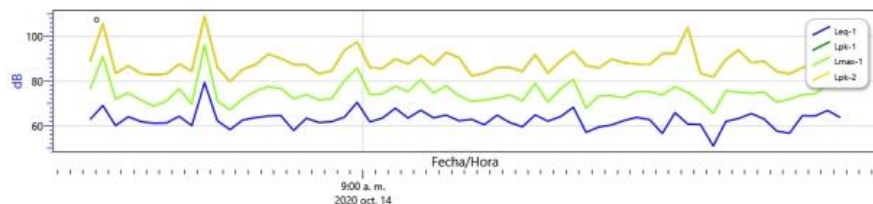
Timestamp	Leq-1	Lmax-1	Lpk-1	Lpk-2
10/14/2020 8:38:32	62.80	76.40	88.70	88.70
10/14/2020 8:39:32	69.00	90.80	105.50	105.50
10/14/2020 8:40:32	60.00	71.80	83.30	83.20
10/14/2020 8:41:32	64.00	74.60	86.70	86.70
10/14/2020 8:42:32	61.80	71.40	83.20	83.10
10/14/2020 8:43:32	61.10	68.70	82.80	82.70
10/14/2020 8:44:32	61.20	71.00	83.10	83.00
10/14/2020 8:45:32	64.20	76.50	87.50	87.40
10/14/2020 8:46:32	60.00	69.60	84.40	84.30
10/14/2020 8:47:32	79.30	96.20	108.80	108.70
10/14/2020 8:48:32	62.20	71.00	86.20	86.20
10/14/2020 8:49:32	58.20	67.10	79.70	79.70
10/14/2020 8:50:32	62.50	72.00	85.10	85.00
10/14/2020 8:51:32	63.60	75.40	87.20	87.10
10/14/2020 8:52:32	64.30	77.40	92.00	92.00
10/14/2020 8:53:32	64.50	76.70	90.10	90.10
10/14/2020 8:54:32	57.80	72.00	87.30	87.30
10/14/2020 8:55:32	63.30	73.90	87.10	87.00
10/14/2020 8:56:32	61.40	71.50	83.10	83.00
10/14/2020 8:57:32	61.80	72.10	84.50	84.50
10/14/2020 8:58:32	63.80	80.00	93.70	93.70
10/14/2020 8:59:32	70.40	85.80	97.40	97.40
10/14/2020 9:00:32	61.70	73.90	86.00	85.90
10/14/2020 9:01:32	63.40	74.30	85.60	85.60
10/14/2020 9:02:32	67.80	77.60	89.80	89.80
10/14/2020 9:03:32	63.40	75.20	87.60	87.50
10/14/2020 9:04:32	66.90	80.50	91.50	91.50
10/14/2020 9:05:32	63.50	74.60	87.10	87.00
10/14/2020 9:06:32	64.70	77.80	92.70	92.60
10/14/2020 9:07:32	62.20	73.40	90.40	90.30
10/14/2020 9:08:32	62.80	70.80	82.30	82.30
10/14/2020 9:09:32	60.40	71.50	83.40	83.40
10/14/2020 9:10:32	64.70	72.30	85.90	85.90

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.


ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.

Timestamp	Leq-1	Lmax-1	Lpk-1	Lpk-2
10/14/2020 9:11:32	61.40	73.80	86.00	86.00
10/14/2020 9:12:32	59.50	71.10	84.30	84.30
10/14/2020 9:13:32	64.80	79.00	91.80	91.80
10/14/2020 9:14:32	62.00	70.50	83.50	83.50
10/14/2020 9:15:32	64.10	76.40	89.10	89.10
10/14/2020 9:16:32	68.20	80.70	93.20	93.20
10/14/2020 9:17:32	57.00	67.80	86.80	86.70
10/14/2020 9:18:32	59.40	73.30	85.80	85.80
10/14/2020 9:19:32	60.30	73.40	89.70	89.70
10/14/2020 9:20:32	62.30	72.50	88.10	88.00
10/14/2020 9:21:32	63.70	75.20	87.50	87.50
10/14/2020 9:22:32	62.70	75.20	87.30	87.30
10/14/2020 9:23:32	56.50	73.70	92.20	92.20
10/14/2020 9:24:32	65.80	77.40	92.30	92.30
10/14/2020 9:25:32	60.70	74.90	103.80	103.70
10/14/2020 9:26:32	60.50	71.00	83.40	83.40
10/14/2020 9:27:32	50.90	65.50	81.70	81.70
10/14/2020 9:28:32	61.90	75.70	89.50	89.40
10/14/2020 9:29:32	63.20	75.00	93.80	93.70
10/14/2020 9:30:32	65.40	74.40	88.10	88.10
10/14/2020 9:31:32	63.00	75.00	88.80	88.70
10/14/2020 9:32:32	57.60	70.50	84.20	84.20
10/14/2020 9:33:32	56.60	71.80	83.10	83.10
10/14/2020 9:34:32	64.40	73.80	85.90	85.90
10/14/2020 9:35:32	64.30	74.30	87.20	87.10
10/14/2020 9:36:32	66.80	78.30	91.40	91.30
10/14/2020 9:37:32	63.60	78.80	90.20	90.20

Gráfica de resultado de la medición de ruido ambiental.



	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p>Fecha: noviembre 2020</p> <p>Página 182 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

	<p align="center">MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE</p> <p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS</p>	<p>Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 8 de 15</p>
<p>ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.</p>		

6. Ubicación de la medición




Fuente: Tomado de Google Earth

7. Registro Fotográfico



	<p align="center">PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I</p>	<p align="right">Fecha: noviembre 2020</p> <p align="right">Página 183 de 206</p>
<p>PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.</p>		

	<p align="center">MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PROYECTO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN LAS TABLAS</p>	<p>Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2020 Página 9 de 15</p>
<p>ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.</p>		

8. Certificados de Calibración



ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: 20202118 - 114892

Page 1

Issued To: GRUPO MORPHO SA

Equipment: Manufacturer: EXTECH
Model Number: VPC300
Serial Number: 181023207

As Found: Control #
FULLY FUNCTIONAL AND IN TOLERANCE.

As Returned:
FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE.

Special Conditions:
NONE

Work Performed:
ALIGNED AND CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE PC-001.

CALIBRATED TO: MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Device, Description, Report Number, Date Due

Reference Standards:

1038, CPC1004, 02-1UM CONDENSATION PARTICLE COUNTER (CPC) 3750, 300272685, 6/30/2021

1040, Iso 12103-1, ISO 12103-1A1 ULTRAFINE TEST DUST < 20um DIA., 1018bus01, 6/24/2020

9011, 9306-v2, 8 CHANNEL 660nm 50mW OPTICAL PARTICULATE COUNTER, 360256735-93061907011, 3/17/2021

9106, 308200, SUBMICRON AEROSOL GENERATION SYSTEM, 4728329-3082001913005, 3/31/2021

Date Received: 7/15/2020
Date Issued: 7/20/2020
Valid Until: Jul 2021

Test Conditions:

Temperature: 24 C
Humidity: 45.3 %
Barometric Pressure: 982.5 mBar

Reviewed by:



Authorized Signature: Brian Stanhope

7/20/2020

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institute of Standards (NIST) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in its entirety without express written approval.

For calibration service, <https://customer.flir.com>

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.

EXTECH

ISO 9001 Certified FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate # 20202118-114892

Model: VPC 300 Date: 7/20/2020
Serial # 181023207

Test Results As Received

Count Efficiency	Range	Observed	
0.3uM	50 +/- 20 %	34%	PASS
0.5uM	100 +/- 10%	107%	PASS
Zero Count (HEPA filter measurement with less than 1 particle per 5 minutes)			
0.0	m3		PASS

Tolerance Limits
 Count efficiency baseline is determined at 0.3uM +/- 20%
 and must be 100% at 0.5uM +/- 10%

Count Efficiency Summary	Range	Observed	Result
0.3 uM	30 - 70 %	34%	PASS
0.5 uM	90-110 %	107%	PASS
1.0 uM	90-110 %	106%	PASS
2.5 uM	90-110 %	108%	PASS
5.0 uM	90-110 %	91%	PASS
10.0 uM	90-110 %	106%	PASS

Flow Rate/Environmental				
Nominal		Observed	delta	Result
2830.0	cc	2956.0	cc	126.0 4.45%
50.0	%RH	51.4	%RH	1.4
72.50	DEG F	72.6	DEG F	0.1

Tolerance Limits
 Nominal +/- 5% flow +/- 3.0% RH +/- 0.8 deg F Temp

This report is valid only as an attachment to the Calibration Certificate number indicated above.

For calibration service, <https://customer.flir.com>

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.

EXTECH

ISO 9001 Certified

FLIR Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate # 20202118-114892

Model: VPC 300
Serial # 181023207

Date: 7/20/2020

Test Results As Returned

Count Efficiency	Range	Observed	
0.3uM	50 +/- 20 %	47%	PASS
0.5uM	100 +/- 10%	101%	PASS
Zero Count (HEPA filter measurement with less than 1 particle per 5 minutes)			
0.0	m3		PASS

Tolerance Limits

Count efficiency baseline is determined at 0.3uM +/-20%
and must be 100% at 0.5um +/- 10%

Count Efficiency Summary	Range	Observed	Result
0.3 uM	30 - 70 %	47%	PASS
0.5 uM	90-110 %	101%	PASS
1.0 uM	90-110 %	99%	PASS
2.5 uM	90-110 %	102%	PASS
5.0 uM	90-110 %	97%	PASS
10.0 uM	90-110 %	100%	PASS

Nominal		Flow Rate/Environmental		delta	Result
		Observed			
2830.0	cc	2956.0	cc	126.0	4.45% PASS
50.0	%RH	51.4	%RH	1.4	PASS
72.50	DEG F	72.6	DEG F	0.1	PASS

Tolerance Limits

Nominal +/- 5% flow +/- 3.0% RH +/- 0.9 deg F Temp

This report is valid only as an attachment to the Calibration Certificate number indicated above.

For calibration service, <https://customer.flir.com>

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.



PT02-04 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 537-20-038-v.0

Datos de referencia

Cliente:	Grupo Morphi, S.A.	Fecha de Recibido:	15-sep-20
Dirección:	Ave. Ricardo J. Alfaro, Ciudad de Panamá	Fecha de Calibración:	21-sep-20
Equipo:	Sonómetro SoundPro DL1		
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	BJQ050001		

Condiciones de Prueba

Temperatura: 22.7°C a 23.0°C
Humedad: 41.7% a 43.0%
Presión Barométrica: 1011mba a 1011mba

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si cumple
Después de calibración: Si Cumple

Requisito Aplicable: REC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BD000002	Sonómetro O	27-mar-20	27-mar-21
KZF070001	Quest-Cal	27-mar-20	27-mar-21

Calibrado por: Ezequiel Cordero B. Fecha: 21-sep-20
Nombre: _____ Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Fecha: 22-sep-20
Nombre: _____ Firma del Supervisor / Responsable Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración sometidos en la prueba son trazables a NIST, y están calibrados para el equipo certificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.
Urbanización Hospital de Chorrillo, Calle A y Calle H - Local 148, Pte. Sofo
Tel.: (067) 221-2255; 329-7560 Fax: (067) 224-6987
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.



PT02-04 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 537-20-038-v.0

(A) indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	90.2	90.4	0.4	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.1	100.3	0.3	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.0	110.2	0.2	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	120.0	120.0	0.0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	95.9	99.9	97.8	98.0	0.1	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.3	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.9	109.9	111.8	110.7	110.9	0.1	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.4	114.6	-0.6	dB

Fin del Certificado

Este reporte valida que todos los equipos de calibración usados en la prueba son rastreables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Ubicación: Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle M, Local 140 Puerta del Sol
Tel.: (507) 321-3205, 325-7900 Fax: (507) 324-8482
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibracion@grupo-its.com

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 557-26-037-v.8

Datos de referencia

Cliente:	Grupo Morpho, S.A.	Fecha de Recibido:	15-sep-20
Dirección:	Ave. Ricardo J. Alfaro, Ciudad de Panamá	Fecha de Calibración:	21-sep-20
Equipo:	Calibrador AC-300		
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300007516		

Condiciones de Prueba

Temperatura: 21.9 °C a 21.8 °C
Humedad: 42.9% a 43.9%
Presión Barométrica: 1011 mbar a 1011 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si cumple
Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S140-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándares de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2012906	Sistema R & K	2-mar-18	2-mar-20
BD060002	Sinómetro 0	27-mar-20	27-mar-21
057-927	AC300 CALL	n/a	n/a

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.  **Fecha:** 21-sep-20
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.  **Fecha:** 22-sep-20
Nombre Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y operan solamente para el equipo certificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Charis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ORGANIZACIÓN: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO OESTE (EDEMET), S.A.

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 537-20-037-v.8

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	1000	990	1010	N/A	N/A	N/A	V

Prueba acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114,0	114,0	114,5	114,1	114,0	0,0	dB

Prueba de frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	N/A	N/A	N/A	Hz

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chantá, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7900 Fax: (507) 224-8067
Apartment Postal 0643-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

	PROYECTO AMPLIACIÓN S.E. LAS TABLAS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I	Fecha: noviembre 2020 Página 190 de 206
PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.		

ANEXO C: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

A CONTINUACIÓN, SE ADJUNTAN LAS ENCUESTAS REALIZADAS Y MODELO UTILIZADO:

ENCUESTA PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO "AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

- Nombre: _____
- Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐
- Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
- Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
- Dirección: Provincia _____ Distrito _____
Corregimiento _____ Barrio _____
- Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
- Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

- ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

- ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

- ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

- ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

SI ☐ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: _____	Firma: _____
--------------	--------------

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Benilda Pino
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Las Tablas Barrio Nuevo Mexico - Una Tabla Abajo
6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☒
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
Cuáles equipos y donde los pondrían
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☐ Negativos ☒ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
Seguridad por los equipos
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

 Fecha: 14 oct 2020

 Firma: Benilda Pino

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

- La electricidad se siente a veces en la cerca perimetral.
- El agua de lluvia está mal manejada y entra a la propiedad.
- Cuando hacen trabajos por daños hay ruidos.
- Hay temor que las equipos se coloquen muy cerca de su casa.
- Hay vistas y olores, que no sea algo inseguro.

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Carlos Raúl Cedeno Benavides
 2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
 3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
 4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
 5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Las Tablas Barrio Hacia Las Tablas Abajo
 6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
 7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
Tiene conocimiento que se desea ampliar capacidad de la S.E.
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
El servicio debe llegar a todos los usuarios, de buena calidad.
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?
Las avaras eléctricas ahora son frecuentes, ruidos (explosión por avaras, chisporroteos). Mejorar mantenimiento.
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
Si ☐ No ☒ No Aplica ☐

 Fecha: 14/OCT/2020

Firma:



PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: David Zamora
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☒ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Tablas
Corregimiento Altos de los Angeles Barrio Altos de los Angeles
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si se va a aumentar el costo de la luz.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Maya capacidad del Sistema eléctrico
y mas equipos

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Ninguno

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

 Fecha: 14/10/20

 Firma: David G. Zamora

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Audelia Espino
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☒ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Abajo Barrio Tablas Abajo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si se va a aumentar la luz eléctrica

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Mayor capacidad y servicio eléctrico eficiente.

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Ninguno

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 Si ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

14/10/20

Firma:

Audelia Espino

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
"AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Ilka Córdoba
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☒ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Chajo Barrio Uña hacia las tablas chajo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
Si afecta a la población la educación
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
Mayor capacidad del sistema eléctrico
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?
Si se va a tomar mayor capacidad del área
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 14/10/20

Firma: Ilka Córdoba

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
"AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Yamileth Cardenas
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Abajo Barrio Tablas Abajo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Mayor Capacidad en otros sectores de la comunidad

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Mayor Capacidad y que no hayon apagones en otros sectores

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Efectos a la salud por la radiación

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☐ No ☒ No Aplica ☐

Fecha:

14/10/20

Firma:

Yamileth Cardenas

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Lidia Domínguez
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Abajo Barrio Tablas Abajo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
Que hayan mejoras en la capacidad del sistema eléctrico
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
Mayor capacidad a la comunidad para evitar apagones.
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?
explotaciones de las transformadores
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

14/10/20

Firma:

SEPARGOS

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
"AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Asunción Arturo Vasquez
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas abajo Barrio Tablas abajo
6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

- ° Aumento de la luz
- ° Los mejores que equipos que van a utilizar

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Mejor capacidad del sistema eléctrico

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Ninguno

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 14/10/20

Firma: + Asunción Arturo Vasquez

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Isaac Cohen
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☒ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Rio Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Chopo Barrio Tablas Chopo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si al llevarse va a mejorar el sistema eléctrico

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

No haya fluctuaciones en el sistema eléctrico

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Si al operar para el momento de adecuar tomara mucho tiempo.

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

 Fecha: 14/10/20

 Firma: [Firma]

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
"AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Maximiliano Vargas
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Tablas Ayajo Barrio Via Tablas Aliado
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Que se informe de las adecuaciones que se
hayana a hacer.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

No haya fluctuaciones del sistema eléctrico

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Las llamas que se generan y explosiones
de los transformadores.

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

14/10/20

Firma:

*[Firma]

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Liliana González
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Las Tablas Barrio Urb. Villas de Cerito
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si se pueden poner generadores eléctricos para cuando se va la luz, como en Chitré. Porque la atención viene de Chitré y no hay local.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Mejor suministro de energía.

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Peligro por descargas eléctricas. Si no hay mantenimiento, puede ser peligroso.

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 SI ☒ No ☐ No Aplica ☐

 Fecha: 14/OCT/2020

Firma:



PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
"AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS"**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Sección A Castillo
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Tablas
Corregimiento Nuevo Mundo Barrio Nuevo Mexico
6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
Menos apagones que dañan los equipos
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
Mayor capacidad y atención a la comunidad
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?
Ninguno
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

14/10/20

Firma:

+ Sección A Castillo

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Guinda Castillo
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Tablas
Corregimiento Nuevo Miravieja Barrio Nuevo Miravieja
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:
No equipo celular y se no haya
pagones
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?
Mejora la capacidad de la energía eléctrica
y menos explotaciones de los transformadores
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?
Ninguno
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?
SI ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

14/10/20

Firma:

* Guinda Castillo

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Francisco Pedero
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Nuevo Mexico Barrio Nuevo Mexico
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si se van a disminuir los apagones.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Maya capacidad, mejor servicio y calidad del sistema eléctrico de la comunidad

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

Ninguno

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

 Fecha: 14/10/20

 Firma: [Firma]

PROMOTOR: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.

**ENCUESTA
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I PROYECTO
“AMPLIACIÓN SE LAS TABLAS”**

Ubicación: Corregimientos de Las Tablas, distrito de Las Tablas y provincia de Los Santos.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Torilio Estrada
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☒ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Los Santos Distrito Las Tablas
Corregimiento Las Tablas Barrio Hacia Las Tablas Abajo
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

Si es para mejoras que no haya explosiones.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

 Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Porque sería para mejoras el servicio

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

 Si ☐ No ☐ No Aplica ☒

 Fecha: 14 / oct / 2020

Firma:

Torilio Estrada