



Carrera: <b>Ingeniería Eléctrica</b>				
Unidad Curricular: <b>SUBESTACIONES ELÉCTRICAS</b>				Código: <b>ESE</b>
Prelación: <b>FALLOS ASIMÉTRICOS Y ESTABILIDAD</b>				Condición: <b>Electiva</b>
HT: <b>4</b>	HP: <b>1</b>	HL: <b>0</b>	HTI: <b>8</b>	Créditos: <b>3</b>
Ubicación: <b>Décimo Cuarto o quinto Trimestre</b>		Componente: <b>Formación Profesional Específica</b>		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

### I. JUSTIFICACIÓN

Un Sistema Eléctrico de Potencia (SEP) se conoce como conjunto de elementos que constituyen una red eléctrica de potencia que tiene como función: generar, transmitir y distribuir, la energía eléctrica hasta los usuarios. Uno de los elementos principales presentes en el SEP son las subestaciones eléctricas las cuales son instalaciones destinadas a la adecuación de los niveles de tensión utilizados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica. Dada su importancia el futuro ingeniero electricista debe conocer y manejar adecuadamente cada una de los elementos que componen una subestación.

La unidad curricular Subestaciones Eléctrica, le permite al futuro ingeniero adquirir los conocimientos necesarios para desempeñarse en el área de proyectos, planificación, ejecución, operación y mantenimientos de Subestaciones Eléctricas de cualquier tipo, manejando conceptos, procedimientos técnicos, legales, socioeconómicos y financieros, las normas del sector eléctrico nacional y de la empresa, y procurando siempre la preservación del medio ambiente.

### II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

<b>GENÉRICAS</b>	<b>ESPECÍFICAS</b>
<p><b>G2.</b> Comunicación eficaz oral y escrita: Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos.</p> <p><b>G3.</b> Aprendizaje, desarrollo personal y profesional: Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida, en función de sus objetivos y sobre la base de la formación adquirida, para adaptarse e</p>	<p><b>E1.</b> Realiza, ejecuta y evalúa proyectos de instalaciones eléctricas residenciales (uni y multifamiliares), industriales y comerciales, sistemas de distribución, subestaciones y líneas de transmisión de potencia eléctrica manejando conceptos, procedimientos técnicos, legales, socioeconómicos y financieros, las normas del sector eléctrico nacional y de la empresa, y preservando el medio ambiente.</p> <p><b>E11.</b> Dirige o supervisa la instalación apropiada de un sistema eléctrico, así como configuraciones básicas de sistemas de comunicaciones,</p>

<p>impulsar nuevas situaciones y alcanzar la realización personal y profesional.</p> <p><b>G4.</b> Ética, responsabilidad profesional y compromiso social: Actúa con conciencia ética y cívica, en el contexto local, nacional y global, sustentado en principios y valores de justicia y defensa de los derechos fundamentales del hombre para dar respuesta oportuna a las necesidades que la sociedad le demanda como persona, ciudadano y profesional, estimando el impacto económico, social y ambiental de las soluciones propuestas.</p> <p><b>G7.</b> Gestión tecnológica: Utiliza con idoneidad las tecnologías de la información y la comunicación, requeridas para desempeñarse en el contexto académico y profesional.</p> <p><b>G8.</b> Resolución de problemas: Identifica y plantea problemas para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.</p> <p><b>G11.</b> Abstracción, análisis y síntesis. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.</p>	<p>cumpliendo con los procedimientos, instructivos y documentos asociados al sistema de gestión de calidad y seguridad, la optimización de los procesos y la racionalización de costos.</p> <p><b>E14.</b> Selecciona apropiadamente los elementos y equipos a utilizar tanto en un sistema eléctrico, como en las configuraciones básicas de sistemas de comunicaciones, para asegurar su efectividad.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Identifica los diferentes esquemas de subestaciones eléctricas para seleccionar el más adecuado y definir los elementos que la componen.

RA2. Explica el funcionamiento de los diferentes elementos de la subestación para su correcta aplicación en el diseño de una subestación

RA3. Selecciona los equipos de alta tensión de la subestación, así como los equipos de medición, protección, control y comunicaciones y los distribuye adecuadamente en el patio de la subestación para garantizar una planificación funcional de la subestación

RA4. Realiza un estudio de las corrientes de cortocircuito para verificar sus efectos térmicos y dinámicos sobre todos los equipos presentes en una subestación

RA5. Calcula la malla de puesta a tierra de manera efectiva para garantizar la seguridad a todos los equipos de la subestación y personal que trabaje en ella.

RA6. Analiza y verifica el efecto de las sobretensiones por descargas atmosféricas y por maniobras sobre los equipos de la subestación para seleccionar la protección más adecuada y garantizar la correcta coordinación de aislamiento.

RA7. Elabora el proyecto de una subestación eléctrica incluyendo planos y la correspondiente memoria descriptiva para su correcta ejecución

#### IV. CONTENIDOS

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>
<b>RA1.</b> Identifica los diferentes esquemas de subestaciones eléctricas para seleccionar el más adecuado y definir los elementos que la componen.	<p><b>Conceptuales:</b> Tipos de esquemas. Factores determinantes en su elaboración. Símbolos y terminología.</p> <p><b>Procedimentales:</b> Identifica los diferentes esquemas de subestaciones eléctricas selecciona el esquema de subestación a utilizar para diferentes situaciones define los elementos que la componen una subestación eléctrica</p> <p><b>Actitudinales:</b> Reconoce la importancia que tienen la selección de un buen sistema de aislamiento en el diseño de equipos que se utilizan en alta tensión Toma consciencia de los esfuerzos a que están sometidos los equipos de alta tensión</p>
<b>RA2.</b> Explica el funcionamiento de los diferentes elementos de la subestación para su correcta aplicación en el diseño de una subestación	<p><b>Conceptuales:</b> Conceptuales: Descripción del funcionamiento de los diferentes tipos de equipos e Instrumentos de medición.</p> <p><b>Procedimentales:</b> Explica el funcionamiento de los diferentes elementos de la subestación</p> <p><b>Actitudinales:</b> Reconoce la importancia que tienen la selección de un buen sistema de aislamiento en el diseño de equipos que se utilizan en alta tensión Toma consciencia de los esfuerzos a que están sometidos los equipos de alta tensión</p>
<b>RA3.</b> Selecciona los equipos de alta tensión de la subestación, así como los equipos de medición, protección, control y comunicaciones y los distribuye adecuadamente en el patio de la subestación para garantizar una planificación funcional de la subestación	<p><b>Conceptuales:</b> Conceptuales: Criterios generales para la selección de equipos. Descripción del funcionamiento de los diferentes tipos y parámetros de selección de los siguientes equipos. Instrumentos de medición. Esquemas de medición de los diferentes tipos de salidas de una subestación. Esquemas de protección. Salas de mando. Distribución de los equipos en el patio de la subestación</p> <p><b>Procedimentales:</b> Selecciona los equipos de alta tensión de la subestación como Interruptores de potencia, Seccionadores, Fusibles de alta tensión, Barras, Aisladores, Soportes, Transformadores de Potencia, Transformadores de Corriente. Transformadores de tensión. Descargadores de Sobretensiones. Selecciona los equipos de medición, protección, control y comunicaciones Distribuye los equipos en el patio de la subestación</p> <p><b>Actitudinales:</b> Respetar las normativas que debe cumplir cuando planifica un sistema. Asume el rol que debe jugar un ingeniero que diseña y opera una Subestación</p>

<p><b>RA4.</b> Realiza un estudio de las corrientes de cortocircuito para verificar sus efectos térmicos y dinámicos sobre todos los equipos presentes en una subestación</p>	<p><b>Conceptuales:</b>  Cálculo de las corrientes de cortocircuito de la subestación.  Corriente de choque. Corriente dinámica. Impulso calorífico.  Capacidad térmica de los equipos. Verificación térmica de barras.  Cálculo de fuerzas entre barras de diferentes fases. Paquetes de pletinas y el factor de forma. Esfuerzo mecánico en las barras y en sus apoyos. Módulo de elasticidad. Módulo de la sección.  Esfuerzo admisible. Verificación dinámica de barras.</p> <p><b>Procedimentales:</b>  Calcula las corrientes de cortocircuito de la subestación.  Calcula la Corriente de choque y Corriente dinámica.  Determina el Impulso calorífico y la Capacidad térmica de los equipos.  Verifica la capacidad térmica de las barras.  Calcula las fuerzas entre barras de diferentes fases.  Calcula el Esfuerzo mecánico en las barras y en sus apoyos.  Determina el Módulo de elasticidad, el Módulo de la sección transversal y el Esfuerzo admisible de las barras. Verifica el comportamiento dinámico de barras.</p> <p><b>Actitudinales:</b>  Respeto las normativas que debe cumplir cuando planifica un sistema.  Asume el rol que debe jugar un ingeniero que diseña y opera una Subestación</p>
<p><b>RA5.</b> Calcula la malla de puesta a tierra de manera efectiva para garantizar el seguridad a todos los equipos de la subestación y personal que trabaje en ella.</p>	<p><b>Conceptuales:</b>  Resistividad del suelo. Medición de la resistividad del suelo.  Resistencia de puesta a tierra de una barra vertical. Resistencia de un conductor horizontal. Tensión de paso. Tensión de contacto.  Tensión de malla. Diseño de malla a tierra para una subestación.  Método aproximado de Laurent.</p>

	<p><b>Procedimentales:</b></p> <p>Aplica los métodos adecuados para la medición y el cálculo de la resistividad del suelo</p> <p>Determina la resistencia de puesta a tierra de barras verticales y horizontales</p> <p>Determina las tensiones de paso , de contacto y de malla</p> <p>Calcula la malla de puesta a tierra aplicando el método más adecuado</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Asume el rol que debe jugar un ingeniero que diseña y opera una Subestación</p>
<p><b>RA6.</b> Analiza y verifica el efecto de las sobretensiones por descargas atmosféricas y por maniobras sobre los equipos de la subestación para seleccionar la protección más adecuada y garantizar la correcta coordinación de aislamiento.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>Sobretensiones por descargas atmosféricas. Sobretensión por operación de equipos de maniobra. Protección contra sobretensiones. Hilos de guarda.</p> <p>Explosores o espinterómetros. Descargadores de sobretensiones. Pararrayos. Niveles de aislamiento normalizados. Equipos con aislamiento pleno y con aislamiento reducido. Nivel de protección. Coordinación de aislamiento. Márgenes de seguridad. Distancias mínimas a tierra. Distancias mínimas entre fase</p> <p><b>Procedimentales:</b></p> <p>Analiza y verifica el efecto de las sobretensiones por descargas atmosféricas y por maniobras sobre los equipos de la subestación</p> <p>Selecciona la protección más adecuada contra descargas atmosféricas</p> <p>Realiza la coordinación de aislamiento de los equipos presentes en la subestación</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Reconoce la necesidad de proteger un sistema de Potencia eléctrica contra sobretensiones tanto externas como internas</p> <p>Asume el rol que debe jugar un ingeniero que diseña y opera una Subestación</p>
<p><b>RA7.</b> Elabora el proyecto de una subestación eléctrica incluyendo planos y la correspondiente memoria descriptiva para su correcta ejecución.</p>	<p><b>Conceptuales:</b></p> <p>Conceptuales: Normativas nacionales e internacionales que rigen el diseño y presentación de proyectos de subestaciones eléctricas.</p> <p><b>Procedimentales:</b></p> <p>Elabora el proyecto de una subestación eléctrica incluyendo planos y la correspondiente memoria descriptiva, siguiendo las normativas adecuadas</p> <p><b>Actitudinales:</b></p> <p>Reconoce la necesidad de proteger un sistema de Potencia eléctrica contra sobretensiones tanto externas como internas</p> <p>Asume el rol que debe jugar un ingeniero que diseña y opera una Subestación</p>

**b. Temario**

<b>UNIDAD/TEMA</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Tiempo (horas)</b>
<p><b>UNIDAD I</b></p> <p><b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS</b></p> <p><b>Tema 1.</b></p> <p><i>Esquemas de Subestaciones.</i></p>	<p>Tipos de esquemas. Factores determinantes en su elaboración. Símbolos y terminología. Esquema de barras: simples, barra simple seccionada. Esquema de barra principal y barra de transferencia. Esquema de doble barra con un disyuntor por circuito. Esquema de doble barra con doble disyuntor por circuito. Esquema de doble barra con disyuntor y medio por circuito. Esquema de barras de anillo. Esquema de barras de sincronización. Esquemas combinados. Esquemas simplificados de centrales y subestaciones. Esquemas para los circuitos auxiliares y de reserva. Normativa nacional e internacional aplicadas en el diseño de subestaciones eléctricas</p>	7

<b>Tema 2.</b> Equipos de Alta Tensión.	Criterios generales para la selección de equipos. Descripción del funcionamiento de los diferentes tipos y parámetros de selección de los siguientes equipos: Interruptores de potencia, Seccionadores, Fusibles de alta tensión, Barras, Aisladores, Soportes, Transformadores de Potencia, Transformadores de Corriente. Transformadores de tensión. Descargadores de Sobretensiones.	9
<b>Tema 3.</b> Sistemas Auxiliares.	Descripción del funcionamiento de los diferentes tipos y de los parámetros de selección de los siguientes equipos: Instrumentos de medición: amperímetros, voltímetros, vatímetros, contadores, registradores. Esquemas de medición de los diferentes tipos de salidas de una subestación. Esquemas de protección para: Protección de Barras, Protección de Líneas, Protección de Transformadores. Salas de mando: tableros mímicos y pupitres de mando.	7
<b>Tema 4.</b> Distribución de equipos en patio	Distribución de los equipos en el patio de la subestación. Pórticos. Alturas mínimas. Distancias mínimas a tierra. Distancias mínimas entre fases. Distancias prácticas por operación de equipos con elementos móviles. Distancias de seguridad para mantenimiento. Vías internas de circulación del patio. Bases para montaje de equipos. Módulos por salida. Normativas nacionales e internacionales que rigen el diseño y presentación de proyectos de subestaciones eléctricas	12
<b>UNIDAD II</b> <b>SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> Tema 5. <i>Efectos Térmicos y Dinámicos de las Corrientes de Cortocircuito.</i>	Cálculo de las corrientes de cortocircuito de la subestación. Corriente de choque. Corriente dinámica. Impulso calorífico. Capacidad térmica de los equipos. Verificación térmica de barras. Cálculo de fuerzas entre barras de diferentes fases. Paquetes de pletinas y el factor de forma. Esfuerzo mecánico en las barras y en sus apoyos. Módulo de elasticidad. Módulo de la sección. Esfuerzo admisible. Verificación dinámica de barras.	7
<b>Tema 6.</b> Sobretensiones en Sistemas de Potencia.	Sobretensiones por descargas atmosféricas. Ondas viajeras. Impedancia característica. Velocidad de la onda. Punto de transición. Onda reflejada. Onda transmitida. Línea abierta. Línea en cortocircuito. Punto de desviación de una línea. Ondas de impulso normalizadas. Sobretensiones de origen interno. Sobretensiones por falla monofásica en el sistema. Sobretensión por operación de equipos de maniobra tales como interruptores de potencia, fusibles, seccionadores. Protección contra sobretensiones. Hilos de guarda. Explosores o espinterómetros. Descargadores de sobretensiones. Pararrayos. Niveles de aislamiento normalizados. Equipos con aislamiento pleno y con aislamiento reducido. Nivel de protección. Coordinación de aislamiento. Márgenes de seguridad. Distancias mínimas a tierra. Distancias mínimas entre fase	9

<b>Tema 7.</b> <i>Malla de Puesta a Tierra.</i>	Resistividad del suelo. Medición de la resistividad del suelo. Resistencia de puesta a tierra d una barra vertical. Resistencia de un conductor horizontal. Tensión de paso. Tensión de contacto. Tensión de malla. Diseño de malla a tierra para una subestación. Método aproximado de Laurent. Normas nacionales e internacionales seguidas en el diseño de mallas de puesta a tierra.	9
----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

#### V. REQUERIMIENTOS

Para el éxito en el desempeño de esta Unidad Curricular, el estudiante:

Verifica las capacidades térmicas y dinámicas de equipos Verifica las capacidades térmicas de los conductores.

Realiza cálculos básicos de circuitos eléctricos

Aplica las propiedades de los materiales Realiza cálculos básicos de optimización.

Realiza cálculos de demanda eléctrica

Realiza cálculos de cortocircuito de sistemas de potencia simplificados.

Maneja programas CAD y otras herramientas computacionales como Lenguajes de programación

#### VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utiliza una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos de la unidad curricular.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
<i>Clases de Teoría</i>	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada.
<i>Clases de Problemas</i>	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la asignatura de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual a partir de principios y leyes fundamentales puede solucionar teórica y experimentalmente problemas relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes
<i>Tutorías</i>	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.
<i>Prácticas</i>	En equipo o individualmente, los estudiantes realizarán: problemas, trabajos escritos y prácticos, diseño y elaboración de programas con computador para la solución de problemas.

#### VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Tema</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>Evidencias de Aprendizaje</b>
<b>1</b>	Identifica los diferentes esquemas de subestaciones eléctricas Selecciona el esquema de subestación a utilizar para diferentes situaciones Define los elementos que la componen una subestación eléctrica Explica el funcionamiento de los diferentes elementos de la subestación	RA1 y RA2	Prueba escrita Entrega de Tareas asignadas
<b>2, 3 y 4</b>	Selecciona los equipos de alta tensión de la subestación como Interruptores de potencia, Seccionadores, Fusibles de alta tensión, Barras, Aisladores, Soportes, Transformadores de Potencia, Transformadores de Corriente. Transformadores de tensión Descargadores de Sobretensiones. Selecciona los equipos de medición, protección, control y comunicaciones Distribuye los equipos en el patio de la subestación	RA3	Prueba escrita Entrega de Tareas asignadas
<b>5 y 6</b>	Calcula la Corriente de choque y Corriente dinámica.	RA4 y RA6	Prueba escrita

	<p>Determina el Impulso calorífico y la Capacidad térmica de los equipos.</p> <p>Verifica la capacidad térmica de las barras. Calcula las fuerzas entre barras de diferentes fases.</p> <p>Calcula el Esfuerzo mecánico en las barras y en sus apoyos.</p> <p>Determina el Módulo de elasticidad, el Módulo de la sección transversal y el Esfuerzo admisible de las barras</p> <p>Verifica el comportamiento dinámico de barras. Analiza y verifica el efecto de las sobretensiones por descargas atmosféricas y por maniobras sobre los equipos de la subestación</p> <p>Selecciona la protección más adecuada contra descargas atmosféricas</p> <p>Realiza la coordinación de aislamiento de los equipos presentes en la subestación</p>		<p>Desarrollo de software</p> <p>Procedimiento técnico</p> <p>Informe de trabajo autónomo</p>
5	<p>Aplica los métodos adecuados para la medición y el cálculo de la resistividad del suelo</p> <p>Determina la resistencia de puesta a tierra de barras verticales y horizontales</p> <p>Determina las tensiones de paso , de contacto y de malla</p> <p>Calcula la malla de puesta a tierra aplicando el método más adecuado</p> <p>Elabora el proyecto de una subestación eléctrica incluyendo planos y la correspondiente memoria descriptiva, siguiendo las normativas adecuadas</p>	RA5 y RA7	<p>Prueba escrita</p> <p>Desarrollo de software</p> <p>Procedimiento técnico</p> <p>Informe de trabajo autónomo</p>

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y presentación de demostraciones prácticas

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

### Básicas

Martín José Raul. (2005). *Diseño de Subestaciones Eléctricas*. Mc Graw Hill de México.

Cavalloti, Jorge. (1968). *Disposiciones Constructivas de Subestaciones a la Intemperie en Altas y Muy Altas Tensiones*. CADAPE, Caracas VENEZUELA

Giles, R.L. (1970). *Layout of E.H.V Substation*. Cambridge at University Press IEE Cambridge Gran Bretaña.

### Complementarias

Buchhold-Happoldt. (1959). *Centrales de Redes Eléctricas*. Editorial LABOR, Barcelona, España.

CADAPE. *Normas de Subestaciones*.

Enciclopedia CEAC de Electricidad. *Estaciones de Transformación y Distribución. Protección de Sistemas Eléctricos*.

Enriquez Harper, G. (2002). *Estudio de Sobretensiones, Transitorios en Sistemas y Coordinación de Aislamiento*. Tomo I y II. Limusa, México.

Diesendorf W. (1974). *Insulation Coordination in High Voltage Electric Power System*. Butterworths, London.

Graiger John J. & Stevenson, Willian D. (2004). *Análisis de los Sistemas Eléctricos de Potencia*. Mc Graw Hill, México.

Grigsby Leonard. (2012). *Electric Power Generation, Transmission, And Distribution*. CRP PRESS, London.

IEEE Publicación Nº 80. *Guide for Safety in Alternating Current. Substation Grounding*.

J.A. Martínez Velasco (2007). *Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de Alta Tensión*, McGraw Hill Latinoamérica, España.

Marshall, J.L. (1973). *Lightning Protection*. Marshall, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK.

Siegert, L.A. (1989). *Alta Tensión y Sistemas de Transmisión*. Limusa, México

Roth, Arnold. (1966). *Técnicas de Alta Tensión*. España.

Westinghouse, Central Station Engineers. (1950). *Electrical Transmission and Distribution Reference Book*. East Pittsburgh, Pennsylvania