

**Índice**

Tema	Pág.
Índice	I
Objetivos	5
Introducción	7
1. Antecedentes	11
1.1. Principios de la energía.	13
1.2. La energía a través de la historia del hombre	15
1.3. El Desarrollo Eléctrico en México	17
1.4. Tipos de Fuentes de generación de energía	20
1.4.1. Plantas Hidroeléctricas.	20
1.4.2. Plantas Térmicas	21
1.4.3. Plantas Geotérmica	23
1.4.4. Plantas Eólica	24
1.4.5. Plantas Nucleoeléctrica	25
1.4.6. Plantas de Turbogas	26
1.4.7. Plantas Carboeléctricas	27
1.4.8. Plantas Fotovoltaicas (Energía solar)	28
1.5. Diversificación de las fuentes de generación en México	29
1.5.1. Centrales Carboeléctricas	29
1.5.2. Centrales Nucleoeléctricas	30
1.5.3. Centrales Hidroeléctricas	31
1.5.4. Centrales Eólicas	31
1.5.5. Ciclos Combinados con Gasificación Integrada	31
2. Suministro de energía eléctrica	35
2.1. Conceptos generales.	35
2.2. Transmisión en el Sistema Eléctrico Nacional	36
2.3. Tipos de carga.	39
2.4. Continuidad Del Sistema De Acuerdo Al Tipo De Consumidor	40
2.5. Calidad de Energía.	42
2.5.1. Regulación de Voltaje	43

2.5.2.Presencia de Armónicos	44
2.5.2.1.    Consecuencia de la presencia de armónicos	44
2.6. Pérdidas de energía en el nivel de distribución	46
2.7. Topologías de los sistemas de distribución	48
2.8. Subtransmisión y Subestaciones de distribución	50
2.9. Principios técnico-económicos	55
2.9.1.Análisis técnico	55
2.9.2.Análisis económico	56
3. Respaldos de Energía	57
3.1. Introducción	59
3.2. Plantas de Emergencia.	60
3.2.1. Forma de operación de las plantas eléctricas	61
3.2.1.1.Operación automática	61
3.2.1.2.Operación manual	62
3.2.2. Clasificación de las Plantas de Emergencia por el tipo de servicio	63
3.2.2.1.Servicio continuo	63
3.2.2.2.Servicio de Emergencia	64
3.2.3. Componentes de la planta de emergencia	65
3.3. UPS	69
3.3.1. Componentes típicos de los UPS	70
3.3.2. Parámetros que definen un UPS	71
3.3.3. Topologías de UPS	71
3.3.3.1. UPS stand-by	73
3.3.3.2. Interactivas	76
3.3.3.3. Simple Conversión	79
3.3.3.4. Conversión Delta	83
3.3.3.5. Doble Conversión	86
3.3.4. Off-Line Y On-Line	89
4. Metodología para el Levantamiento Eléctrico	91
4.1. Antecedentes al Proyecto	93
4.2. Funciones que desempeñan dentro del Centro de Cómputo	95
4.2.1. Asignaturas dentro del CCH que Ocupan el Centro de Cómputo	97

4.3. Servicios Proporcionados en el Centro de Cómputo	98
4.3.1. Aulas 1 y 2	99
4.3.2. Sala de Alumnos	101
4.3.3. Sala de Planeación	103
4.3.4. Aula Telmex	105
4.4. Levantamiento Eléctrico	106
4.5. Procedimiento para recolección de datos con el analizador de redes	112
5. Propuesta de Proyecto	119
5.1. Introducción	121
5.2. Revisión de cargas	122
5.2.1. Transformador	122
5.2.2. Lado Primario	124
5.2.3. Caída de tensión en Alimentador	126
5.2.4. Lado Secundario	127
5.2.5. Caída de Tensión Circuito Derivado de Lado Secundario del Transformador a Gabinete I-LINE	128
5.3. Cálculo para el Dimensionamiento de la Planta de Emergencia	129
5.4. Cálculo Para el dimensionamiento de los UPS´s	136
5.5. Cálculo de la Red de Tierras	139
5.6. Aspectos económicos del Proyecto	141
5.7. Recomendaciones para el Mantenimiento a la Instalación Eléctrica	143
5.7.1. Mantenimiento a Tableros de Distribución	143
5.7.2. Mantenimiento al Transformador Tipo Seco	144
5.7.3. Mantenimiento, manejo y operación a la planta de emergencia	145
5.7.4. Mantenimiento a realizar a un UPS	147
5.7.5. Limpieza al Sistema de Tierras	149
Conclusión	151
Bibliografía.	153
Glosario	155
Anexos.	159

	Índice	
	Figuras	Pág.
1.	Antecedentes	11
1.1.	Generación de la energía	13
1.2.	La evolución del avance tecnológico del hombre	15
1.3.	Totalidad de la generación eléctrica de la C.F.E.	19
1.4.	. Planta Hidroeléctrica	21
1.5.	Plantas Térmicas	22
1.6.	Plantas Geotérmicas	24
1.7.	Plantas Eólicas	25
1.8.	Plantas Nucleoeléctricas	26
1.9.	Plantas de Turbogas	27
1.10.	Plantas Carboeléctricas	27
1.11.	Plantas Fotovoltaicas (Energía solar)	28
1.12.	Capacidad bruta-Servicio Público	32
1.13.	Capacidad bruta-Sector Eléctrico.	32
2.	Suministro de energía eléctrica	33
2.1.	Sistema Eléctrico de potencia	35
2.2.	Sistema Eléctrico Nacional	38
2.3.	Consumo de energía eléctrica	43
2.4.	Pérdidas de energía en el nivel de distribución	47
2.5.	Sistema radial y uno en malla	48
2.6.	Arreglo de las configuraciones más usadas	50
2.7.	Arreglo mancha de red	51
2.8.	Arreglo subestación tipo dúplex.	52
2.9.	Arreglo anillo de subtransmisión con interruptor	53
2.10.	Arreglo anillo de subtransmisión con una carga	54
3.	Respaldos de energía.	57
3.1.	Planta de Emergencia Automática	62
3.2.	Planta de Emergencia de operación manual.	63

3.3. Componentes de la planta de emergencia.	65
3.4. Tipo de perturbaciones de la línea eléctrica	69
3.5. UPS Stand-by	73
3.6. Recorrido de la alimentación con red	74
3.7. Recorrido de la alimentación sin red	74
3.8. Recorrido de la alimentación y carga de baterías luego de un corte	75
3.9. Interactivo standard	76
3.10. <i>Bloques de un Interactivo por línea</i>	77
3.11. Ahora convierte la C.C. en A.C.	78
3.12. UPS ferroresonante	79
3.13. UPS ferroresonante sin red	80
3.14. UPS Simple conversión	81
3.15. UPS Simple conversión sin red	82
3.16. UPS Conversión Delta con red	83
3.17. UPS Conversión Delta con baja tensión	84
3.18. UPS Conversión Delta con sobretensión de red	84
3.19. Recarga de las baterías	85
3.20. UPS Doble Conversión	86
3.21. UPS doble conversión con inversor apagado	87
3.22. UPS Doble Conversión frente a un corte de energía	88
3.23. Modelos de UPS en el Mercado	89
4. Metodología para el Levantamiento Eléctrico	91
4.1. Plano del Plantel	93
4.2. Vista Satelital del Centro de Cómputo	94
4.3. Vista Panorámica del Centro de Cómputo	95
4.4. Centro de Cómputo en un día tranquilo	99
4.5. Fig. 4.5 Aula 1 y Aula 2	100
4.6. Sala de alumnos	101
4.7. Sala de planeación	104
4.8. Aula Telmex	105
4.9. Registro, ubicación, Placa de Transformador y vista del interior.	106
4.10. Gabinete I-Line con Interruptores de 3x150 A. y 3x175A.	107
4.11. Tablero A de 42 circuitos y derivados R1 y R2	107
4.12. Fig. 4.12 Tablero "B" A-1 de 42 circuitos y derivados R3 y R4	108
4.13. Vista frontal del Centro de Cómputo del CCH.	111

4.14. Manipulación del Analizador de Redes e instalación.	113
4.15. Recuperación de Potencia en un Transformador y caída de voltaje	117
5. Propuesta de Proyecto	121
5.1. Vista de Placa del transformador	123
5.2. Registro antes de llegar al Interruptor Principal	125
5.3. Tabla 220-34 Factores de Demanda	129
5.4. Vista posterior del Centro de Cómputo.	130
5.5. Especificaciones Técnicas Plantas IGSA.	131
5.6. Vista de Planta Marca IGSA de 100 KW con Tablero de Transferencia.	131
5.7. Trayectoria de Alimentador a I-Line.	132
5.8. Área a dismantelar para nuevo Alimentador	133
5.9. Trayectoria de alimentador en charola	133
5.10. Trayectoria de alimentador sobre soporteria de charola	134
5.11. Tipo de Charola Escalera a utilizar	135
5.12. Imagen representativa de un UPS de capacidad grande, UPS instalado en una Tienda Elektra de la ciudad de Mérida	137
5.13. Imagen del estado actual del área del Transformador en el Centro de Cómputo del CCH Vallejo	144
5.14. Imagen representativa del estado actual de un UPS del Centro de Cómputo del CCH Vallejo	148
5.15. Imagen representativa del estado actual de sistema de Tierras del Centro de Cómputo del CCH Vallejo	149