



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

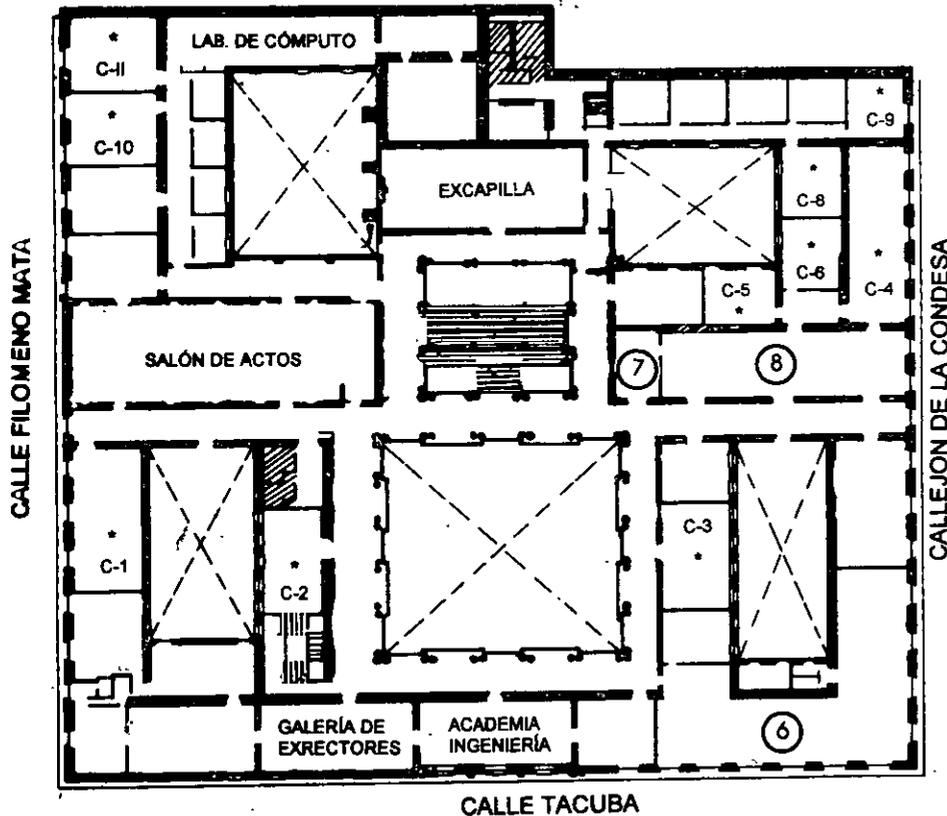
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERIA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS

1er. PISO

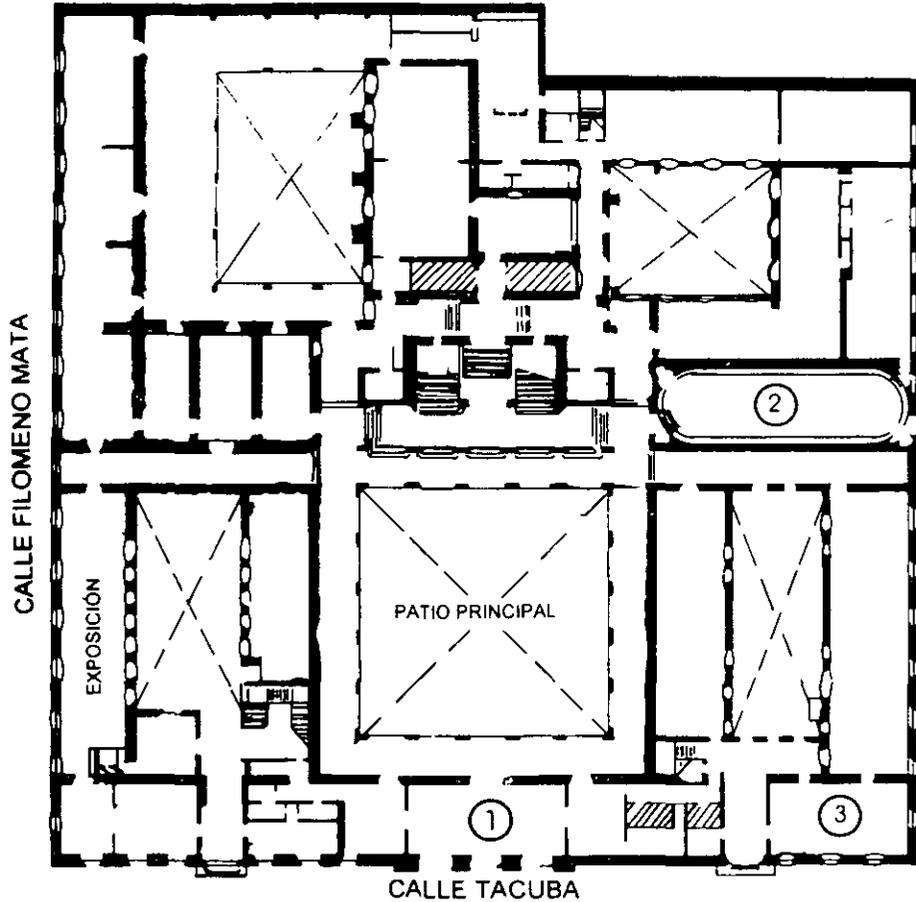


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

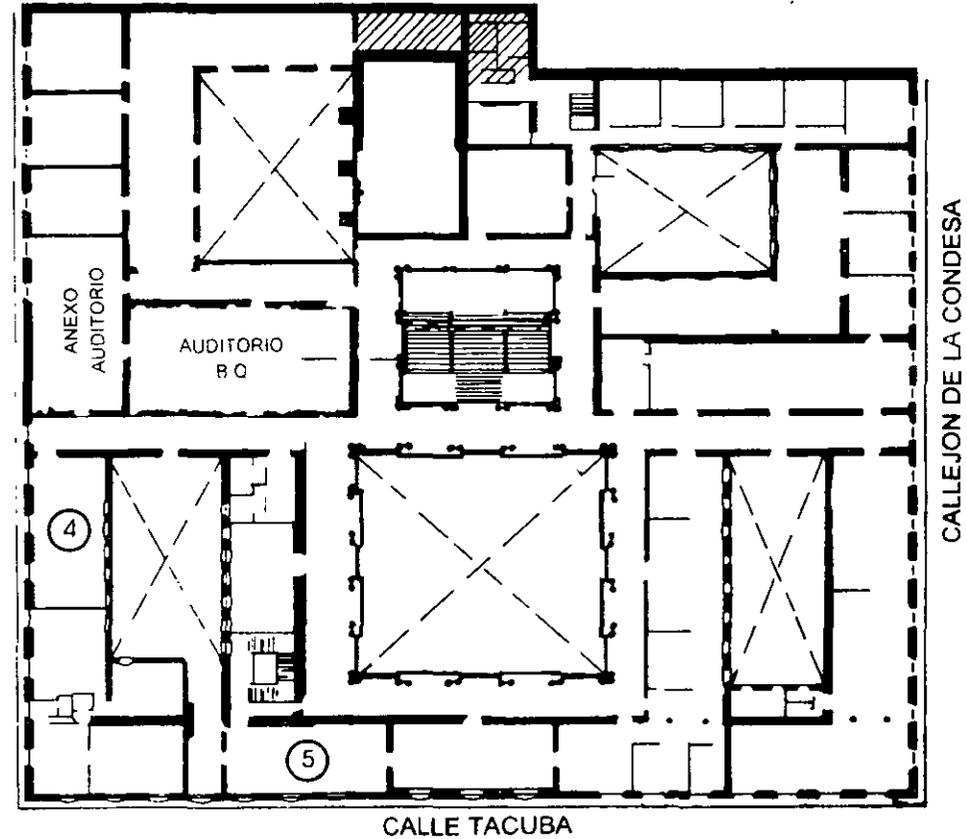
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



PALACIO DE MINERIA



PLANTA BAJA



MEZZANINNE



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



...: Mecánica e Industrial

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CA-235 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

TEMA

SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

**EXPOSITOR: ING. RICARDO ESPINOSA PATIÑO
DEL 5 AL 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2005
PALACIO DE MINERÍA**



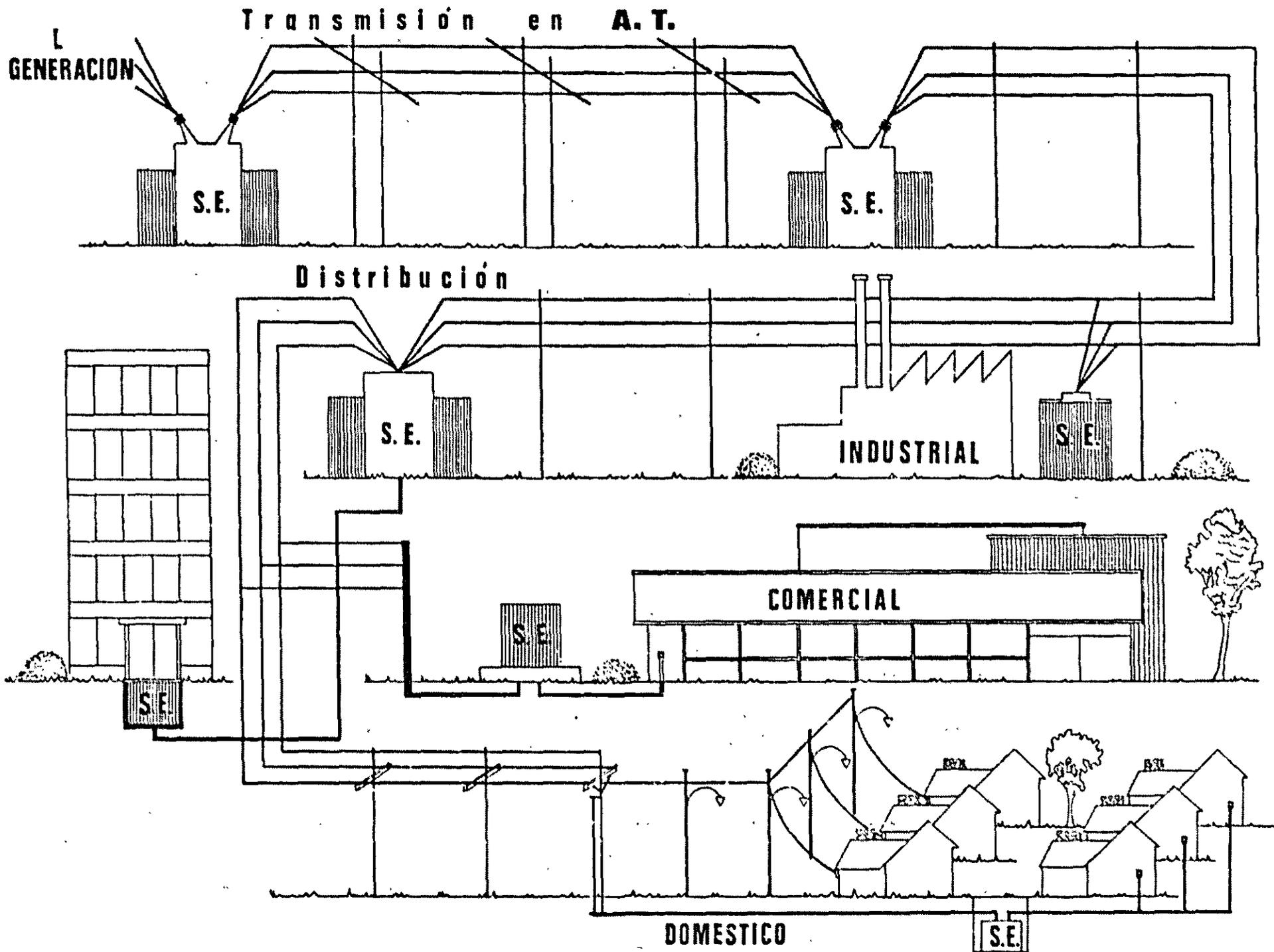
Facultad de Ingeniería
División de Educación Continua



**SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA**

**INTRODUCCIÓN A LOS
SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN**

Agosto 2005





**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

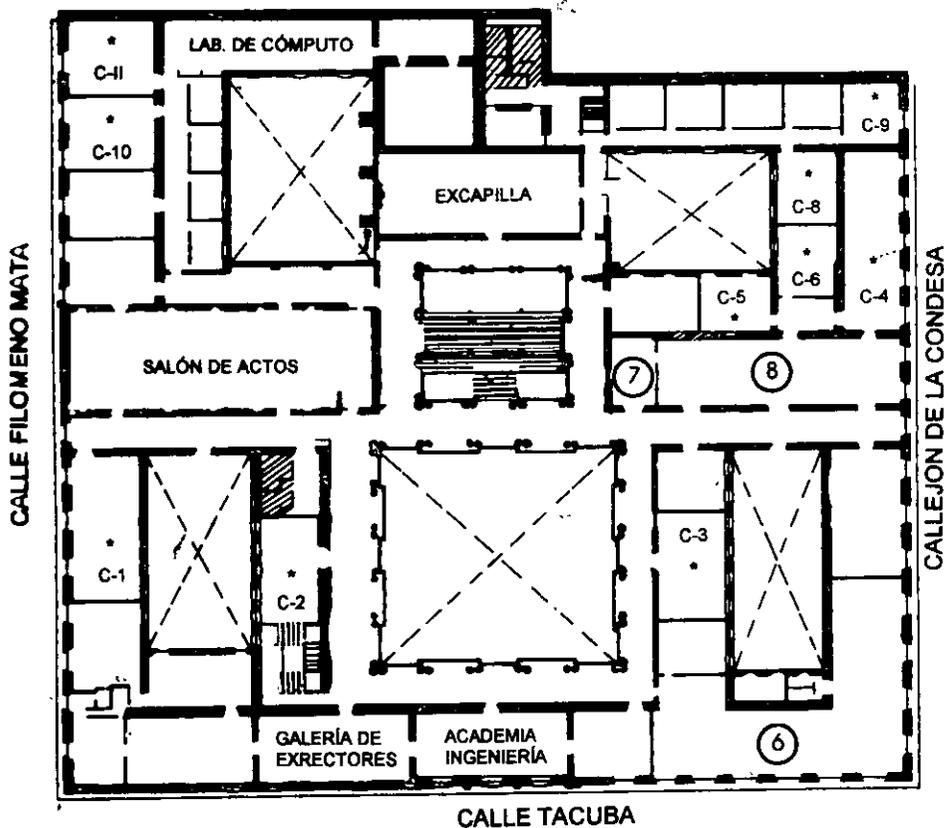
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS

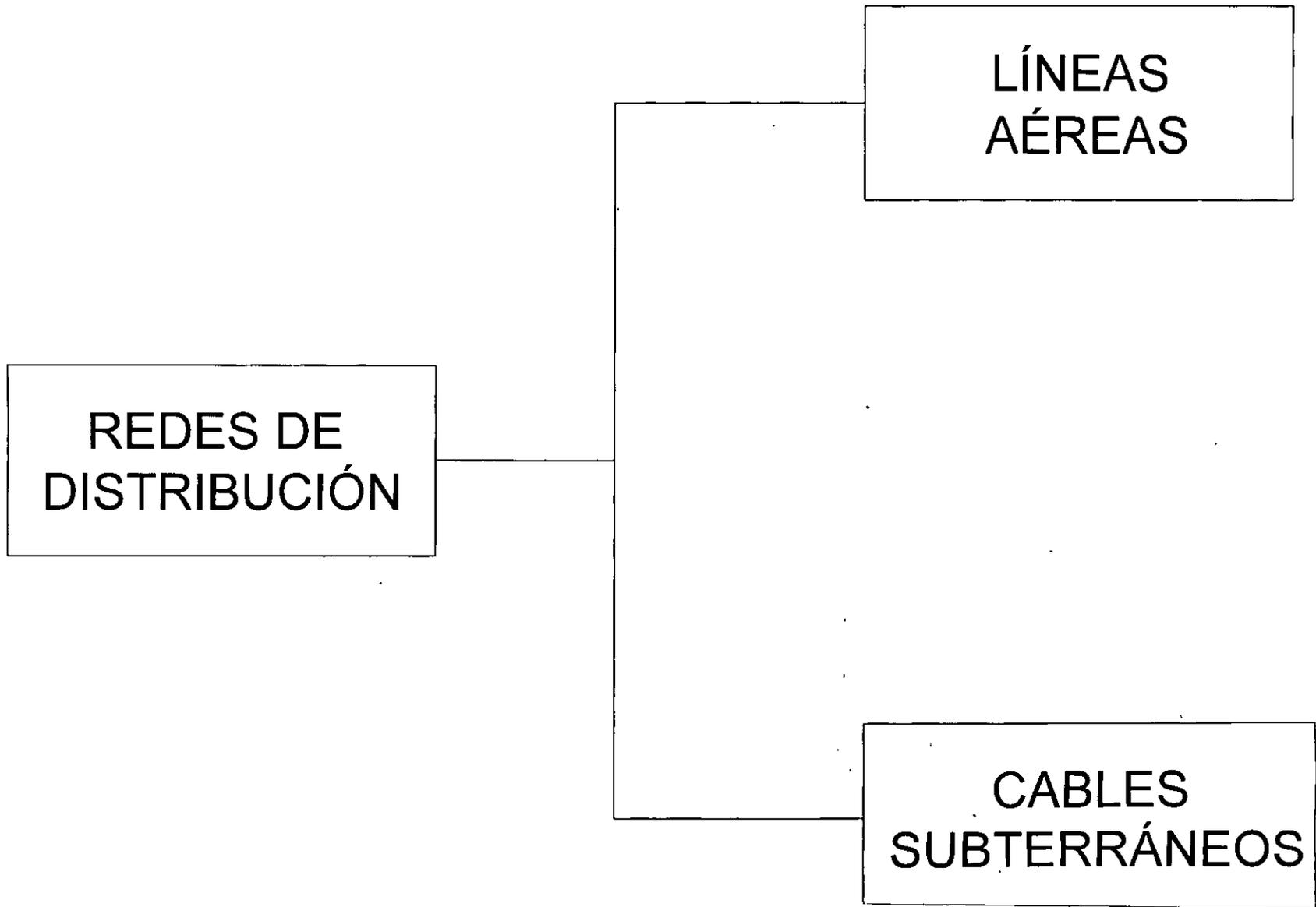
1er. PISO



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA





REDES DE
DISTRIBUCIÓN

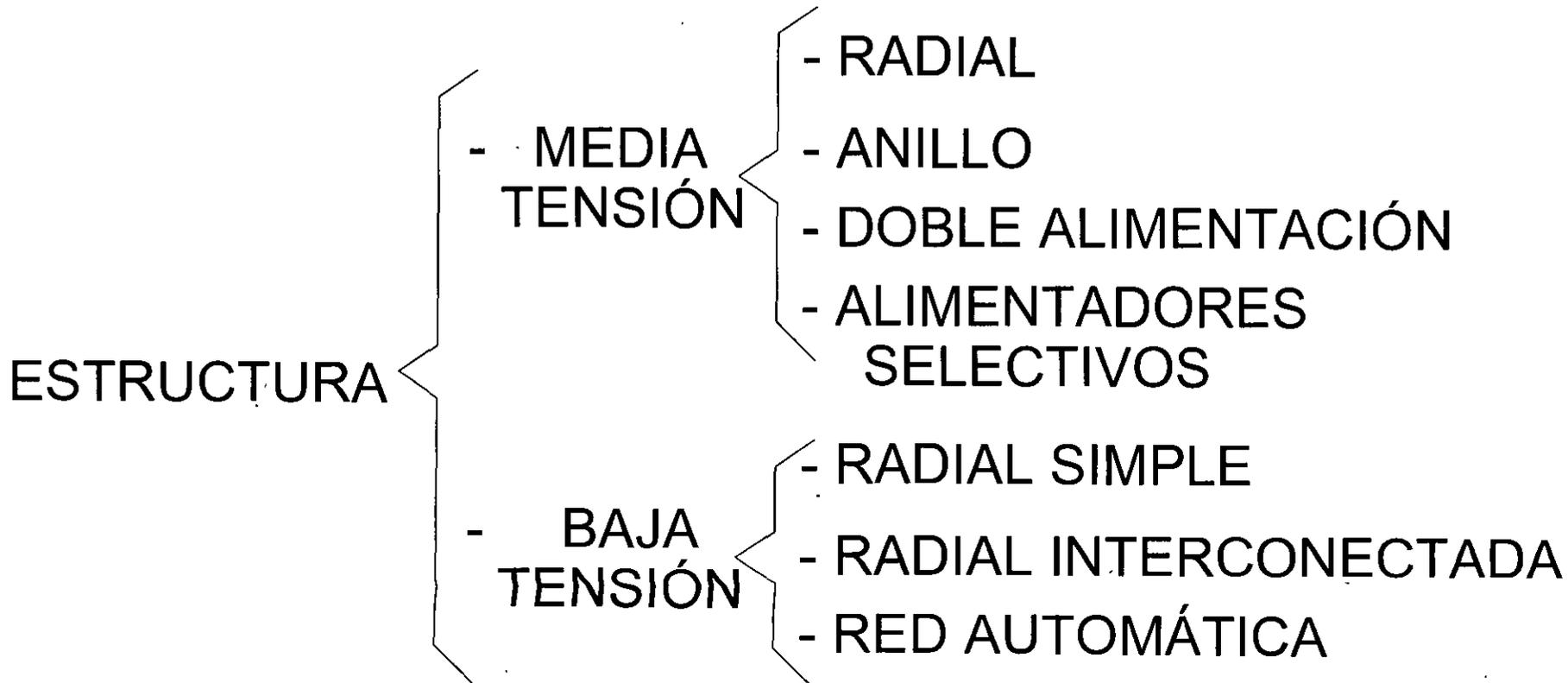
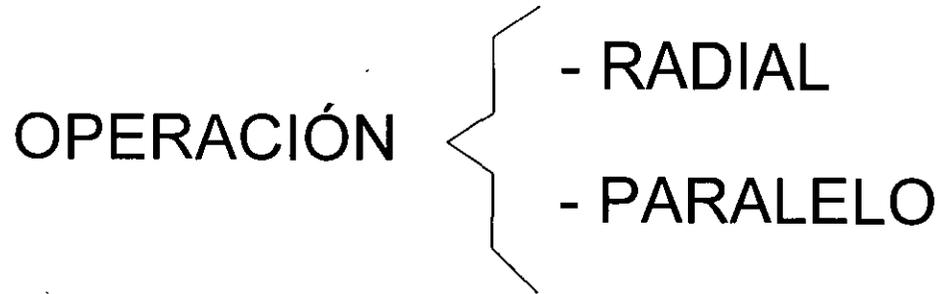
LÍNEAS
AÉREAS

CABLES
SUBTERRÁNEOS

ESTRUCTURAS

- Siempre existe la posibilidad de hacer una gran cantidad de arreglos, por lo que los parámetros que intervienen en la selección del tipo de estructura son:
 - Densidad
 - Tipo de carga 
 - comercial
 - residencial
 - industrial
 - Localización geográfica
 - Área de expansión
 - Continuidad del servicio

CLASIFICACIÓN



**LOS PRINCIPALES ELEMENTOS QUE
COMPONEN UN SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN SON:**

POR SU CONSTRUCCIÓN:

- a) SISTEMAS AÉREOS
- b) SISTEMAS SUBTERRÁNEOS
- c) SISTEMAS MIXTOS

a) LÍNEAS PRIMARIAS

- TRONCALES

Subestaciones de potencia, mayor capacidad

- RAMALES

Transformadores, servicio en media tensión

b) TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN

- Capacidad (características de carga)
- Trifásicos o monofásicos
- Tipo de conexión
- %Z (regulación, cortocircuito)
- Tipo: Poste, Sumergible y Pedestal

c) LÍNEAS SECUNDARIAS

- Radiales
- En paralelo
- 1F, 2H
- 1F, 3H
- 3F, 4H

LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN SE PUEDEN CLASIFICAR:

- 3 Fases, 3 Hilos
- 3 Fases, 4 hilos
- 1 Fase, 2 Hilos
- 1 Fase, 1 Hilo

CARACTERISTICAS 3F 3 H

- Coeficiente de aterrizamiento tipo B o C
- Niveles de aislamiento completos
- Neutro de transformadores flotantes (Δ / Y)
- Dificultad para detección de fallas
- Niveles de cortacircuito menores
- Zonas urbanas

CARACTERISTICAS 3F 4 H

- Mayor inversión inicial
- Coeficiente de aterrizamiento tipo a multiaterrizado
- Niveles de aislamiento reducido
- Transformadores
- Facilidad de detección de fallas
- Niveles de cortacircuito mayores
- Zonas urbanas y suburbanas

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS MONOFÁSICOS

- Zonas rurales y baja densidad de carga
- Transformadores monofásicos

**COMPARACIÓN DE PÉRDIDAS
DE LOS TRES SISTEMAS
SECUNDARIOS**

MONOFÁSICO 2 HILOS

MONOFÁSICO 3 HILOS

TRIFÁSICO 4 HILOS

PÉRDIDAS:

- Por tanto el 3f, 4h es el más eficiente



Facultad de Ingeniería
División de Educación Continua



**SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA**

**RETOS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA
EN LOS INICIOS DEL SIGLO XXI**

Agosto 2005

INTRODUCCIÓN

ANTES DE ENTRAR DE LLENO AL TEMA QUE NOS OCUPA, PERMITANME COMPARTIR CON USTEDES UNA REFLEXION SOBRE EL PAPEL O ROL DEL INGENIERO EN SUS DIFERENTES AMBITOS DE ACCION NO SOLO EN MÉXICO, SINO EN EL MUNDO ENTERO:

“LA CALIDAD NUNCA OCURRE POR ERROR, SIEMPRE ES EL RESULTADO DE UN ESFUERZO INTELIGENTE”.

ESTA ES UNA FRASE QUE SE APLICA O DEBE APLICARSE CUANDO SE TRATA DE LA TEORIA DE LA CALIDAD TOTAL (TQM).

EL DESARROLLO DE ESTE TEMA VERSA SOBRE LA APLICACIÓN DE ESTA TEORIA A LOS RECURSOS HUMANOS DE LAS ORGANIZACIONES Y EN ESTE CASO EN ESPECIAL, AL DESEMPEÑO DEL INGENIERO EN EL ENTORNO EN QUE SE DESENVUELVE; EN QUE FORMA HA SIDO PREPARADO EN LOS ULTIMOS 40 AÑOS PARA DESARROLLARSE, TANTO DENTRO DE SU EMPRESA COMO EN SU ENTORNO SOCIAL Y FINALMENTE SEÑALAR ALGUNAS DE LAS NUEVAS NECESIDADES DE EDUCACIÓN QUE LE PERMITAN ATENDER Y PARTICIPAR EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRICO DEL SIGLO XXI.

ANTECEDENTES

EN EL PASADO Y AUN EN EL PRESENTE NO SOLO EN NUESTRO PAIS SINO EN MUCHAS PARTES DEL MUNDO LOS INGENIEROS HAN SIDO CONSIDERADOS COMO UN "GRUPO DIFICIL", DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE NO ES FACIL DEFINIR Y AUN MEDIR SUS CONTRIBUCIONES RELACIONADAS CON LOS OBJETIVOS DE LA ORGANIZACION, V.GR. INCREMENTOS EN LA PRODUCTIVIDAD O UTILIDADES, AUN SI PARTICIPAN EN DECISIONES IMPORTANTES DE SUS EMPRESAS.

LA IMAGEN QUE TIENE GENERALMENTE LA ALTA DIRECCION DE LAS ORGANIZACIONES Y QUE EXPRESAN DEL GRUPO DE INGENIEROS, ES QUE TRATAN CON "**TORNILLOS Y TUERCAS**", Y POR ENDE QUE CONTRIBUYEN MUY POCO PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS GLOBALES DE LAS EMPRESAS, NO MUCHO MAS QUE LOS MISMOS TRABAJADORES MANUALES DE LA ORGANIZACION, POR TANTO, NO DEBE SORPRENDERNOS QUE EL INGENIERO POR MUCHOS AÑOS, NO HAYA INCREMENTADO SU "**STATUS**" DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES Y POR CONSIGUIENTE SU RECONOCIMIENTO DENTRO Y FUERA DE LAS EMPRESAS.

UNA SERIA REFLEXION SOBRE LA SITUACION REAL DEL INGENIERO ANTES SEÑALADA, NOS OBLIGA A REDIFINIR EL PAPEL QUE DEBE JUGAR DENTRO DE LAS NUEVAS ORGANIZACIONES, PARA CON ELLO COADYUVAR A ALCANZAR, TANTO LOS OBJETIVOS GLOBALES DE SU ORGANIZACION, COMO LOS SUYOS PROPIOS.

LA INGENIERIA EN EL PASADO, NO HA SIDO CONSIDERADA COMO UNA PROFESION CUYAS FUNCIONES ESPECIALIZADAS SE ENCAMINEN A CONTRIBUIR CON UN IMPORTANTE "**VALOR AGREGADO**" A LAS DIVERSAS FUNCIONES ORGANIZACIONALES.

EN LA FIGURA SE OBSERVA EL PUNTO DE VISTA TRADICIONAL DE LA FUNCION DE LA INGENIERIA COMO UNA ACTIVIDAD QUE NO TIENE NINGUN VALOR AGREGADO.

LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑA EL INGENIERO SE DEFINEN O TOMAN COMO GUIAS, MANUALES, AUN CONSEJOS VALIOSOS **SI**; PERO NO CAPACES DE INFLUIR SUSTANTIVAMENTE EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.

EN AÑOS RECIENTES, NO SOLO EN NUESTRO PAIS, SE HA VISTO LA URGENTE NECESIDAD DE QUE SE "PRODUZCAN" TRABAJADORES CON GRANDES CUMULOS DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y ORGANIZACIONALES PARA PODER ALCANZAR UN "PAPEL INTEGRAL" EN SUS EMPRESAS, ES POR TANTO, IMPORTANTE SEÑALAR ENTONCES QUE ADEMÁS DE LAS HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS TÉCNICOS QUE EL INGENIERO YA POSEE, DEBE ADQUIRIR Y DESARROLLAR OTRAS MÁS, TALES COMO: ADMINISTRATIVAS, FINANCIERAS Y SOCIALES.

NO SOLO EN MEXICO SINO EN PAISES DESARROLLADOS DE EUROPA Y AMERICA, LAS INSTITUCIONES ACADÉMICAS DE INGENIERIA, AUN LAS DE ALTO NIVEL EDUCATIVO HAN SIDO SEÑALADAS POR SU **RIGIDEZ Y STATUS QUO** EN SU ENFOQUE HACIA LA EVOLUCION Y CAMBIOS DE LA INDUSTRIA MUNDIAL.

EN INGLATERRA, POR EJEMPLO, UN ESTUDIO RECIENTE DENOMINADO **GOALS OF ENGINEERING EDUCATION PROJECT (GEEP)** DEMOSTRO QUE EL SISTEMA EDUCATIVO BRITANICO ES RIGIDO, INFLEXIBLE Y NO PREPARA A LOS

INGENIEROS LO SUFICIENTE PARA QUE PUEDAN SER PROMOVIDOS EN EL DESARROLLO DE SUS CARRERAS A PUESTOS DE EJECUTIVOS O DE TOMA DE DECISIONES DE SUS EMPRESAS.

NO ES SORPRESA OBSERVAR QUE, COMO GRUPO PROFESIONAL, ESTE APARECE FRAGMENTADO Y LOS INGENIEROS APARENTEMENTE CARECEN DE LA VOLUNTAD DE HACER ALGO POR SI MISMOS, LOS CONTRATAN COMO TECNICOS (MANO DE OBRA), REALIZAN UNA TAREA TECNICA ESPECIFICA QUE EN MUCHAS OCASIONES NO TIENE RECONOCIMIENTO Y POR ENDE LOS INGENIEROS MISMOS NO ESPERAN TAMPOCO DICHO RECONOCIMIENTO.

AQUI CABE UNA **SERIA REFLEXION**: ¿NO ESTA PASANDO ALGO IGUAL EN MEXICO, TANTO EN EL SECTOR PUBLICO COMO EN EL PRIVADO?

UN EXTRACTO DEL REPORTE DE **GEEP** SE PUEDE APRECIAR EN LAS FIGURAS SIGUIENTES:

LA NUEVA GENERACIÓN DE INGENIEROS

LA NATURALEZA COMPETITIVA MODERNA DE LAS ORGANIZACIONES HA COLOCADO MAYOR ENFASIS EN "ROLES INTEGRADOS" Y EN LA HABILIDAD DE MANEJAR PROYECTOS EN UNA BASE FUNCIONAL CRUZADA. ESTO ES CONSIDERADO NECESARIO PARA FORTALECER LA CONEXION O LIGA QUE DEBE EXISTIR ENTRE LA ORGANIZACION CON LA COMPETITIVIDAD EXTERNA DEL MERCADO.

PARA ESTO LOS INGENIEROS DEBERAN DESARROLLAR:

- A). UNA CONCIENCIA DE **MACRO-INGENIERIA** QUE LES PERMITIRA ENTENDER COMO SON LOS GRANDES SISTEMAS ORGANIZACIONALES COMO: EL PROCESO HUMANO, PROCESOS DE MAQUINARIA, COMPORTAMIENTO DE LOS MERCADOS, PROVEEDORES, FINANZAS, ETC.

- B). CONCIENCIA DE **MICRO-INGENIERIA** QUE CONSISTE BASICAMENTE EN EL CONOCIMIENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE, OPERACION DE PROCESOS TECNICOS, SISTEMAS ELECTROMECHANICOS, SISTEMAS DE PROCESAMIENTO, SISTEMAS DE COMPUTO DE APOYO A LA INGENIERIA, ETC.

LOS ASPECTOS ANTES MENCIONADOS PERMITIRAN A LOS INGENIEROS ADQUIRIR HABILIDADES NECESARIAS PARA QUE A TRAVES DE UN PROCESO DE ANALISIS Y SINTESIS, PRODUZCAN RESULTADOS TEORICOS SATISFACTORIOS MAS CERCANOS A LA REALIDAD DE SU ENTORNO.

ESTOS NUEVOS CONOCIMIENTOS QUE PODRIAMOS ENGLOBAL EN "**ADMINISTRATIVOS**" PODRAN SER INCORPORADOS A LA ESTRATEGIA DE LAS EMPRESAS.

HOY EN DIA ESTE PAIS Y POR SUPUESTO EL **SECTOR ELECTRICO** REQUIERE CON URGENCIA DE OTRO TIPO DE INGENIEROS, DIFERENTES TOTALMENTE A LOS QUE EN LA ACTUALIDAD SE ESTAN EDUCANDO EN FORMA TRADICIONAL EN NUESTRAS UNIVERSIDADES E INSTITUTOS TECNOLOGICOS, DEBEMOS PREPARARLOS CON UN BAGAGE QUE CONTENGA UNA GAMA DE CONOCIMIENTOS DE MAYOR ESPECTRO, TANTO EN CANTIDAD COMO EN CALIDAD.

ES POR ELLO URGENTE QUE DENTRO DEL SECTOR ELECTRICO EN SU CONJUNTO, PUBLICO Y PRIVADO ENTRE OTRAS MUCHAS PRIORIDADES INCLUYA LAS SIGUIENTES:

- INCREMENTE SUSTANTIVAMENTE SU RELACION CON UNIVERSIDADES Y TECNOLOGICOS PARA QUE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRICA SE ADECUEN A LAS NUEVAS DEMANDAS QUE EL SECTOR NECESITA HOY Y EN UN FUTURO PROXIMO.

- ESTABLEZCA PROGRAMAS A NIVEL NACIONAL DE CAPACITACION CONTINUA, NECESARIOS Y URGENTES PARA QUE LOS INGENIEROS QUE CONFORMAN ACTUALMENTE EL SECTOR ELECTRICO PUEDAN ALCANZAR LOS NIVELES DE EXCELENCIA QUE DE ELLOS SE ESPERA Y POR SUPUESTO MERECEAN.

QUIENES SERÁN LOS NUEVOS INGENIEROS

EN FORMA GENERAL Y RESUMIENDO LAS IDEAS ANTERIORMENTE SEÑALADAS PODEMOS AGRUPAR A LAS CIENCIAS DE LA INGENIERIA EN TRES GRANDES GRUPOS:

INGENIEROS EN MANUFACTURA

LA INGENIERIA EN MANUFACTURA CONSIDERA LA INTEGRACION DE INGENIERIA INDUSTRIAL, CON INGENIERIA ELECTRICA, MECANICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION, CON CONOCIMIENTOS SOBRE ADMINISTRACION, FINANZAS, MERCADOTECNIA, CONTABILIDAD, NORMATIVIDAD, ETC.

INGENIEROS EN SISTEMAS.

LA INGENIERIA DE SISTEMAS ESTA RELACIONADA CON EL DISEÑO, INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO, ASI COMO LA OPERACION DE:

- SISTEMAS DE MAQUINAS (MINIS, MICROS, INSTRUMENTOS Y PROCESOS).
- SISTEMAS DE MANUFACTURA, INTEGRACION DE COMPUTADORAS, ORGANIZACIONES, RELACION CON EL MERCADO Y SISTEMAS DE PLANEACION.
- SISTEMAS DE COMPUTO PARA APOYO DE INGENIERIA (CAD/CAM).

INGENIEROS INDUSTRIALES.

LA INGENIERIA INDUSTRIAL COMPRENDE EL DISEÑO, MEJORA E INSTALACION DE SISTEMAS INTEGRALES DE: RECURSOS HUMANOS, RECURSOS MATERIALES, EQUIPO Y ENERGIA. REQUIERE DE CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS Y HABILIDADES, TANTO EN CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y SOCIALES JUNTO CON PRINCIPIOS Y METODOS DE PLANEACION Y DISEÑO DE INGENIERIA PARA ESPECIFICAR, PRONOSTICAR Y EVALUAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

EL INGENIERO COMO ADMINISTRADOR

ES A MENUDO CONSIDERADO QUE LOS INGENIEROS ASPIRAN A UNA CARRERA EN ADMINISTRACION, UNA VEZ QUE HAN TENIDO PROGRESOS IMPORTANTES EN SUS TRABAJOS COMO TECNICOS.

SE HA OBSERVADO EN AÑOS RECIENTES LA NECESIDAD DE EQUIPAR A LOS INGENIEROS CON LAS HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS ORGANIZACIONALES PARA AYUDARLOS A RESOLVER UNA GRAN VARIEDAD DE PROBLEMAS Y SATISFACER CON ELLO, LA NECESIDAD DE INTEGRARLOS COMO PARTE DEL PROCESO DE PRODUCCION PARA CREAR BIENES Y SERVICIOS QUE GENEREN VALOR AGREGADO.

POR OTRO LADO, TAMBIEN SE PRONOSTICA QUE LA COMPETITIVIDAD DE LAS ORGANIZACIONES SE ENFOCARA CADA VEZ MAS HA ENFATIZAR GRUPOS DE PROYECTOS HACIA ESTRUCTURAS MATRICIALES; LA TENDENCIA DE LOS INGENIEROS HACIA TRABAJOS DE ADMINISTRACION SERA UNA NORMA EN UN FUTURO PROXIMO.

LA TRANSICION DE UN INGENIERO ESPECIALISTA DE UN "ROL TECNICO" A UNO ADMINISTRATIVO NOS LLEVA A CAMBIOS DRAMATICOS EN EL EMPLEO DEL TIEMPO. HOY EN DIA SE ESPERA QUE UN INGENIERO EMPLEE POR LO MENOS UN 85% DE SU TIEMPO TRATANDO ASPECTOS TECNICOS. ESTE COMPORTAMIENTO; SIN EMBARGO, CAMBIA DRAMATICAMENTE, CUANDO EL INGENIERO ES PROMOVIDO A UN TRABAJO ADMINISTRATIVO: 60% DEL TIEMPO DEL ADMINISTRADOR ES UTILIZADO EN TOMA DE DECISIONES Y SOLO 30% EN ASPECTOS TECNICOS.

OBVIAMENTE DE LOS ADMINISTRADORES SE ESPERA QUE ENTIENDAN TAMBIEN, EN FORMA GENERAL LOS ASPECTOS TECNICOS DE LOS PROCESOS OPERATIVOS. EN LA FIGURA SE OBSERVA ESTA TRANSICION.

LO QUE SE ESPERA DE ESTE NUEVO PAPEL ADMINISTRATIVO DE LOS INGENIEROS SE VA A VER AFECTADO POR LOS SIGUIENTES FACTORES:

1. NECESIDAD DE ADQUIRIR OTRAS HABILIDADES MAS ALLA DE LAS TECNICAS COMO COMPUTACION, CONTROL Y MANEJO DE MATERIALES.
2. NECESIDAD DE DISEÑAR SISTEMAS INTEGRADOS CONSISTIENDO BASICAMENTE EN PROCESOS INTERDEPENDIENTES A DIFERENCIA DE SISTEMAS CON TAREAS PARTICULARES.
3. NECESIDAD DE TRABAJAR CON OTROS GRUPOS Y RELACIONARSE CON OTROS ESPECIALISTAS, COORDINANDO LOS DIVERSOS ESFUERZOS REALIZADOS.
4. NECESIDAD DE OPERAR COMO EQUIPOS DE PROYECTOS EN FORMA DE UNA MATRIZ ORGANIZACIONAL.
5. NECESIDAD DE ACTUAR "CONTINUAMENTE" DENTRO DE EQUIPOS DE PROYECTOS CON EL PROPOSITO DE ALCANZAR OBJETIVOS ORGANIZACIONALES MAS QUE LA REALIZACION DE TAREAS ESPECIFICAS.

PASO 2.- GERENTE DE PROYECTO.

INGENIERO ASIGNADO A LA RESPONSABILIDAD DIRECTA DE SUPERVISAR UN PROYECTO DETERMINADO, A TRAVES DE LAS TAREAS DE PLANEACION, ORGANIZACION, PROGRAMA, MONITOREO Y CONTROL.

PASO 3.- GERENTE DE GRUPO.

INGENIERO ASIGNADO A LA RESPONSABILIDAD DIRECTA PARA PLANEAR, ORGANIZAR Y DIRIGIR ACTIVIDADES DE UN GRUPO QUE TIENE UN TRABAJO QUE CUMPLIR.

PASO 4.- DIRECTOR.

INGENIERO QUE SUPERVISA UNA FUNCION PARTICULAR DE LA ORGANIZACION. TIENE UNA RESPONSABILIDAD CRITICA QUE AFECTA DIRECTAMENTE LA POSICION ECONOMICA DE LA ORGANIZACION.

PASO 5.- DIRECTOR GENERAL ADMINISTRATIVO.

INGENIERO QUE SUPERVISA LAS FUNCIONES ADMINISTRATIVAS Y DEL "STAFF" DE LA ORGANIZACION. SUS RESPONSABILIDADES ESTAN DIRIGIDAS A LO LARGO DE VARIAS AREAS FUNCIONALES Y POR TANTO DEBE TENER HABILIDADES ADMINISTRATIVAS PROBADAS, ASI COMO UNA EXPERIENCIA DIVERSA PREVIA.

FUNCIONES INTEGRALES FUTURAS DEL INGENIERO

HOY EN DIA EXISTEN VARIAS DESCRIPCIONES QUE ENMARCAN EL FUTURO ENTORNO DE ACCION DE LOS INGENIEROS. UN CAMPO MUCHO MAS AMPLIO, EN EL CUAL EL INGENIERO SE ENCONTRARA INTEGRADO AL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES, Y POR TANTO, EN EL COMPROMISO DE LOGRAR LOS OBJETIVOS ORGANIZACIONALES DE SU EMPRESA.

LAS SIGUIENTES DEFINICIONES SON SOLO UN BUEN EJEMPLO DE COMO UN INGENIERO ES CONSIDERADO EN UNA ORGANIZACION MODERNA QUE SE DESARROLLA EN UN ENTORNO REAL ALTAMENTE COMPETITIVO.

ESTE MODELO SE FUNDAMENTA EN UN PAPEL O "ROL EXPANDIDO" PARA UNA NUEVA GENERACION DE INGENIEROS QUE TENDRAN QUE BREGAR EN UN MUNDO ALTAMENTE AUTOMATIZADO Y UN CONTEXTO TECNOLOGICAMENTE AVANZADO.

◇ **INTEGRADOR DEL SISTEMA.**

INGENIERO CON LAS HABILIDADES NECESARIAS PARA INTEGRAR EFICIENTEMENTE LOS COMPONENTES TECNOLOGICOS DE TODO UN SISTEMA.

◇ **COMUNICADOR.**

INGENIERO CON LAS HABILIDADES REQUERIDAS PARA DESARROLLAR UNA COMUNICACION EFECTIVA DENTRO DE LA ORGANIZACION A TODOS LOS NIVELES.

◇ **DISEÑADOR DE SISTEMAS ORGANIZACIONALES.**

INGENIERO CON UN GRAN CONOCIMIENTO DE SISTEMAS Y METODOS PARA DISEÑAR SISTEMAS OPERATIVOS Y ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES.

◇ **SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS.**

INGENIERO CON UNA GRAN COMPETENCIA EN TECNICAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS A TRAVES DE ANALISIS, HABILIDAD PARA DIAGNOSTICAR PROBLEMAS Y RESOLVERLOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD ASEGURANDO CON ELLO UNA ORGANIZACION EFICAZ.

◇ **INNOVADOR.**

INGENIERO CON UNA GRAN CREATIVIDAD PARA HACER UNA UTILIZACION EFICIENTE DE LOS RECURSOS DE LA ORGANIZACION.

◇ **TOMA DE DECISIONES.**

INGENIERO FORMADO A TRAVES DE UNA EVALUACION CONTINUA Y PERENNE, CON UN PROFUNDO CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ALTA TECNOLOGIA.

◇ PLANEACION DE SISTEMAS INTEGRADOS.

INGENIERO CON CONOCIMIENTOS PRESUPUESTALES Y DE CONTROL PARA ADMINISTRAR LOS REQUERIMIENTOS FINANCIEROS EN UN CAMPO DE ALTA TECNOLOGIA. DISEÑAR ALTERNATIVAS Y TECNICAS PARA MEJORAR LA EFICACIA Y EFICACIA DE LA TOMA DE DECISIONES, TANTO PARA CORTO COMO PARA LARGO PLAZO.

◇ MAESTRO Y MODELO.

INGENIERO CON UN GRAN CONOCIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO HUMANO PARA MEJORAR LA MORAL Y LA MOTIVACION EN UN CONTEXTO DE ALTA TECNOLOGIA. TENER HABILIDADES DE ASESORAMIENTO Y NEGOCIADORA PARA AYUDAR COLEGAS, SUPERIORES Y SUBORDINADOS PARA SUPERAR OBSTACULOS E INCREMENTAR LA EFICACIA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA TOTAL.

◇ **LIDER DEL CAMBIO.**

INGENIERO CON UN LIDERAZGO RECONOCIDO, ORGANIZADOR DEL PROCESO ESTRUCTURADO DE GRUPO, DESARROLLADOR DE HABILIDADES, MIEMBRO Y LIDER DEL EQUIPO, DISEÑADOR DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO.

CONCLUSIONES

LA EVOLUCION QUE HA TENIDO LA INDUSTRIA A NIVEL MUNDIAL EN LOS ULTIMOS AÑOS SE MUESTRA EN LA FIGURA EN LA QUE SE PUEDE OBSERVAR EN SOLO CUATRO CONCEPTOS FUNDAMENTALES:

- FUERZA IMPERANTE
- PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS
- FUNCION DE LA MANUFACTURA
- PAPEL DE INGENIEROS

COMO HA EVOLUCIONADO LA FUNCION DE INGENIERIA EN LAS
ULTIMAS CUATRO DECADAS.

ES POR TANTO, POSIBLE CONCLUIR QUE LA POSIBILIDAD DE
DESARROLLO DE LOS INGENIEROS ELECTRICISTAS DE
NUESTRO PAIS EN EL FUTURO "ENTORNO AMPLIADO" SE
ANTOJA PROMISORIO Y ES RESPONSABILIDAD DE TODOS
NOSOTROS, **INGENIEROS**, QUE ESTO SE LOGRE POR EL BIEN
NUESTRO, EL DEL GREMIO Y EL DEL PAIS **MEXICO**.



CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE FORMACIÓN EN LIC. DE ING. ELÉCTRICA

PERFIL DEL INGENIERO ELECTRICISTA

PÚBLICAS
90%

- * MATEMÁTICAS
- * GENERACIÓN, TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN
- * NORMATIVIDAD
- * OPERACIÓN DE EQUIPO
- * DOCENCIA

PRIVADAS
10%

- * IDEM INSTITUCIONES PÚBLICAS
- * ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
- * FORMACIÓN DE EMPRESAS
- * INGENIERÍA DE MANUFACTURAS
- * IDIOMAS EXTRANJEROS

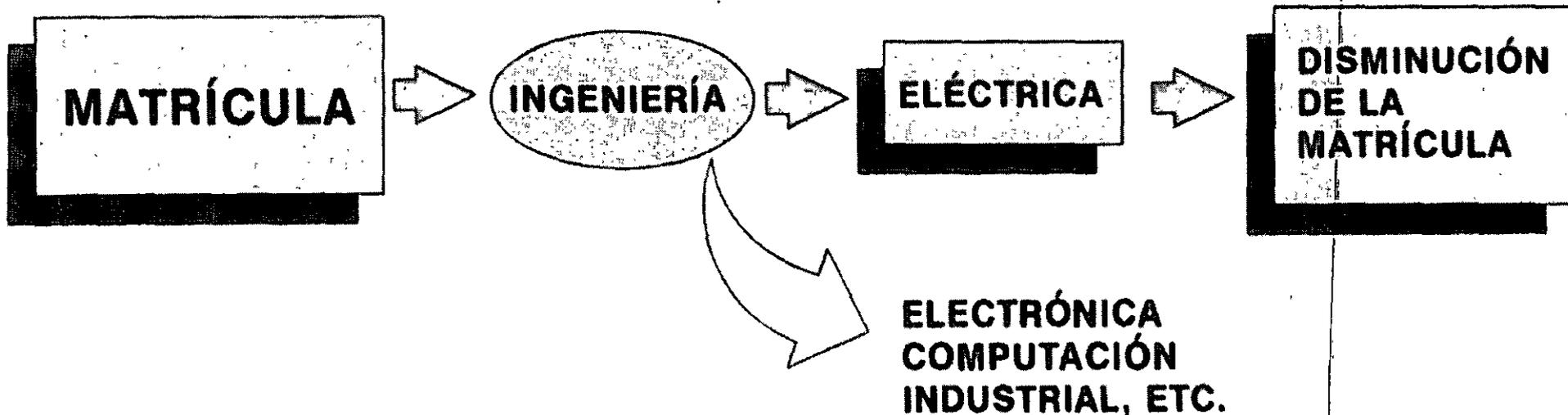


CARACTERISTICAS DE LA OFERTA

INSTITUCIONES PUBLICAS - 90%
INSTITUCIONES PRIVADAS - 10%

MÁS DE: 140

PROGRAMAS DIFERENTES DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA EN EL PAÍS



NÚMERO DE EGRESADOS >> EMPLEOS



SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

OFERTA - DEMANDA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS

TENDENCIAS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

- * PRIVATIZACIÓN DE ÁREAS DE GENERACIÓN DE E.E.
- * IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN CFE Y LyF (CONTROL, AUTOMATIZACIÓN)
- * INDUSTRIA DE MANUFACTURAS ELÉCTRICAS:
 - MAYOR COMPETENCIA (TLC)
 - PRODUCTIVIDAD
 - ECOLOGÍA
 - AHORRO DE ENERGÍA

CAMPO LABORAL

- * DEMANDA ACTUAL PRÁCTICAMENTE NULA. SOBRE OFERTA
- * CADA 8 AÑOS LA DEMANDA DE E.E. SE DUPLICA
- * EMPRESAS PRIVADAS DE GENERACIÓN Y SERVICIOS
- * EMPRESAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MANTENIMIENTO
- * APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN CFE, LyF, PEMEX E IME
- * ESTUDIOS Y APLICACIÓN DE SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA Y ECOLOGÍA



PRINCIPALES CONTRATANTES DEL INGENIERO ELECTRICISTA

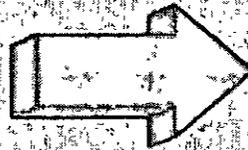
**LEY DEL
SERVICIO ELÉCTRICO
NACIONAL
1993**

ANTES

CFE

LyF

**INDUSTRIA
MANUFACTURAS
ELÉCTRICAS**



**TRATADO DE
LIBRE COMERCIO**

ACTUAL

CFE

LyF

**INDUSTRIA
MANUFACTURAS
ELECTRICAS**

+

**GENERACIÓN
SERVICIOS**



INGENIEROS ELECTRICISTAS EN LyF

1400

DISTRIBUCION		OTRAS	
No.	%	No.	%
570	40	830	60

CANTIDAD	60	336	492	314	237
EDAD	22-25	25-30	30-40	MAYOR DE 40	