



“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Instalaciones Eléctricas
<b>Clave de la asignatura:</b>	MSD-2103
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-3-6
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial opción Mantenimiento de Sistemas Productivos

### 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de analizar y aplicar técnicas de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión de usos generales, residenciales, comerciales y servicios públicos de acuerdo con los reglamentos vigentes y con los requerimientos del cliente con una actitud abierta hacia las tecnologías de la información de tal manera que se optimicen tiempo y recursos. La capacidad para proyectar instalaciones eléctricas residenciales, industriales, de vivienda, institucionales y de servicios cualquiera que sea su uso, públicas o privadas y en cualquiera de los niveles de tensión eléctrica de operación. Además, proporciona los conocimientos necesarios para mantener y mejorar las condiciones de operación para el uso eficiente de las instalaciones eléctricas. Para lograr lo anterior se han examinado los diferentes temas que se involucran en las instalaciones eléctricas y se han deducido los temas más importantes y de mayor aplicación en el campo profesional de este ingeniero. También se identificó las normas vigentes que las rigen para estar lo más actualizado y poder actuar sobre el marco legal que de ellas emana. Dado que esta materia abarca contenidos que ya no se profundizan en otras materias, sus contenidos tienen que terminar en la aplicación directa de los mismos, abarcando soluciones de problemáticas de la vida real, de tal forma que se hace necesario el uso de catálogos de fabricantes de equipo eléctrico y de iluminación cuyos productos se ofrezcan en el mercado nacional para su análisis dentro de los ejercicios que se desarrollen en la materia.</p>
--

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

## Intención didáctica

En esta materia el temario está dividido en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad, así como los conceptos más relevantes en cuanto a tarifas y descripciones de éstas; Siendo la segunda unidad en la que se abordan los temas más generales de las instalaciones eléctricas, y en un porcentaje mayor la aplicación de los conceptos abordados en primera unidad, ya que en esta unidad se emplean el uso de herramientas matemáticas y arquitectónicas para determinar la pertinencia de las instalaciones Interiores.

En la primera unidad se realiza la recolección virtual o escrita, estudio y análisis de las principales normas que infieren en las instalaciones eléctricas y los elementos que la conforman, otorgando con esto la fundamentación del curso, el cual se guiará hacia el conocimiento y manejo de los requisitos principales que deben contener los proyectos para obtener la aprobación de las instalaciones eléctricas por la autoridad competente así como para la liberación de un proyecto eléctrico, tales como planos, diagrama unifilar, cuadros de distribución, de cargas por circuito, lista de materiales y memoria técnica (cálculo de corto circuito y sistema de tierras). Bajo este tenor la segunda unidad abordará los conceptos de alumbrado e iluminación, así llevada la materia se mostrará como útil por sí misma en el desempeño profesional. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los elementos que conforman una instalación eléctrica en cualquier lugar de consumo de su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, es decir visitas a instalaciones industriales, de vivienda o de instituciones y hasta las encontradas al simple transitar por cualquier avenida o colonia. El cálculo de: circuitos derivados, conductores y protecciones tanto para alumbrado de interiores. El enfoque sugerido para la materia requiere actividades prácticas frente al pizarrón y en planos virtuales o en papel que promuevan el manejo y lectura de símbolos eléctricos que permitan la construcción y análisis de los diagramas unilaterales de las instalaciones en cuestión y ayuden al alumno a conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque ejemplos de instalaciones reales, industriales o de servicios para guiar a sus alumnos, a fin de que ellos identifiquen las diferentes variables a las que se van a enfrentar dependiendo del tipo de instalación y con esto aprendan a planificar el trabajo a desarrollar. Se abordan las normas al comienzo del curso buscando una visión de





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

conjunto de las instalaciones eléctricas. Al estudiar cada norma y aplicarla al equipo en cuestión se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de cada equipo. Y el abordarlas reiteradamente permite conseguir su comprensión. Para lograr la fase integradora entre unidades en la tercera unidad se aplicará el cálculo de corto circuito en baja tensión a los diagramas unifilares obtenidos en la unidad anterior, así como un análisis de los efectos de este fenómeno en la instalación y de su importancia en la selección adecuada de la capacidad interruptora simétrica y nominal de las protecciones principales de la instalación. Continuando con esta fase la cuarta unidad se expondrán los cálculos correspondientes al sistema de tierras para el inmueble y de la subestación eléctrica, considerando las tensiones de paso, contacto y red, así como la selección del calibre y longitud del conductor de la malla. Como cierre a la materia la última unidad se enfocará a tableros de baja tensión, sus diferentes tipos y sus características correspondientes.

En esta materia el temario está dividido en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad, así como los conceptos más relevantes en cuanto a tarifas y descripciones de éstas; Siendo la segunda unidad en la que se abordan los temas más generales de las instalaciones eléctricas, y en un porcentaje mayor la aplicación de los conceptos abordados en primera unidad, ya que en esta unidad se emplean el uso de herramientas matemáticas y arquitectónicas para determinar la pertinencia de las instalaciones Interiores.

En la primera unidad se realiza la recolección virtual o escrita, estudio y análisis de las principales normas que infieren en las instalaciones eléctricas y los elementos que la conforman, otorgando con esto la fundamentación del curso, el cual se guiará hacia el conocimiento y manejo de los requisitos principales que deben contener los proyectos para obtener la aprobación de las instalaciones eléctricas por la autoridad competente así como para la liberación de un proyecto eléctrico, tales como planos, diagrama unifilar, cuadros de distribución, de cargas por circuito, lista de materiales y memoria técnica (cálculo de corto circuito y sistema de tierras). Bajo este tenor la segunda unidad abordará los conceptos de alumbrado e iluminación, así llevada la materia se mostrará como útil por sí misma en el desempeño profesional. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

estudiante se acostumbre a reconocer los elementos que conforman una instalación eléctrica en cualquier lugar de consumo de su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, es decir visitas a instalaciones industriales, de vivienda o de instituciones y hasta las encontradas al simple transitar por cualquier avenida o colonia. El cálculo de: circuitos derivados, conductores y protecciones tanto para alumbrado de interiores. El enfoque sugerido para la materia requiere actividades prácticas frente al pizarrón y en planos virtuales o en papel que promuevan el manejo y lectura de símbolos eléctricos que permitan la construcción y análisis de los diagramas unifilares de las instalaciones en cuestión y ayuden al alumno a conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque ejemplos de instalaciones reales, industriales o de servicios para guiar a sus alumnos, a fin de que ellos identifiquen las diferentes variables a las que se van a enfrentar dependiendo del tipo de instalación y con esto aprendan a planificar el trabajo a desarrollar. Se abordan las normas al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de las instalaciones eléctricas. Al estudiar cada norma y aplicarla al equipo en cuestión se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de cada equipo. Y el abordarlas reiteradamente permite conseguir su comprensión. Para lograr la fase integradora entre unidades en la tercera unidad se aplicará el cálculo de corto circuito en baja tensión a los diagramas unifilares obtenidos en la unidad anterior, así como un análisis de los efectos de este fenómeno en la instalación y de su importancia en la selección adecuada de la capacidad interruptora simétrica y nominal de las protecciones principales de la instalación. Continuando con esta fase la cuarta unidad se expondrán los cálculos correspondientes al sistema de tierras para el inmueble y de la subestación eléctrica, considerando las tensiones de paso, contacto y red, así como la selección del calibre y longitud del conductor de la malla. Como cierre a la materia la última unidad se enfocará a tableros de baja tensión, sus diferentes tipos y sus características correspondientes.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco 21 de abril de 2021	Miembros de la Academia de Ingeniería Industrial ITSP	Reunión de Academia





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El alumno relacionará las normas vigentes sobre instalaciones eléctricas y equipos y las características del proyecto a realizar. El alumno explicará desde un punto de vista eléctrico las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto que permitieron cumplir con los objetivos de las instalaciones eléctricas.

#### 5. Competencias previas

- Conocer e interpretar los parámetros de voltaje, corriente y resistencia de circuitos de C. A. y C.D
- Dibujar e interpretar diagramas esquemáticos de circuitos eléctricos, mecánicos y electrónicos.
- Uso de instrumentos de medición eléctrica para monitoreo y verificación de parámetros.
- Conocer y aplicar la Ley de Ohm, Leyes de Kirchhoff, teoremas de Thevenin, Norton y máxima transferencia.
- Resolver mallas de circuitos mediante el uso de determinantes de matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- Solucionar circuitos de corriente continua y alterna.
- Resolver situaciones de seguridad en el ámbito industrial.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Iluminación de interiores.	1.1 Unidades fotométricas básicas y curvas de distribución de luminarias para uso industrial y comercial. 1.2 Lámparas eléctricas. Clasificación y características generales. 1.3 Locales interiores. 1.4 Cálculo de alumbrado interior. Métodos del lumen y de punto por punto.





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

		1.5 Análisis comparativo técnico y económico de soluciones de iluminación interior.
2	Fundamentos de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.	2.1 Cargas eléctricas de iluminación, motrices y de servicios generales en edificios. 2.2 Componentes y elementos eléctricos de baja tensión. 2.3 Tableros de distribución, ductos, tomacorrientes y conexión a equipos. 2.4 Simbología, diagramas unifilares y reglamentación NOM. 2.5 Censos y estimaciones de carga de iluminación, refrigeración y servicios generales. 2.6 Demanda y factores de demanda. 2.7 Tarifas de servicio de uso general. 2.8 Acometidas de servicio y medidores para baja tensión.
3	Planeación de Sistemas de Distribución de Baja Tensión.	3.1 Arreglos de distribución radiales de baja tensión. 3.2 Centros de carga. 3.3 Alimentadores y circuitos derivados. 3.4 Cuadros de cargas y balanceo de circuitos derivados.
4	Canalizaciones y conductores.	4.1 Canalizaciones. 4.2 Conductores para baja tensión. 4.3 Cables de energía para alimentadores de media tensión. 4.4 Cálculo de conductores. Ampacidad, caída de tensión y regulación de alimentadores y circuitos derivados. 4.5 Cédulas de cableado de instalaciones eléctricas.





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

5	Tableros de baja tensión.	<p>5.1 Tableros compactos de B. T. Especificaciones generales y selección.</p> <p>5.2 Tableros blindados de B. T. Especificaciones generales y selección.</p> <p>5.3 Interruptores y fusibles de baja tensión. Generalidades, clasificación y terminología.</p> <p>5.4 Protección de sobrecorriente de alimentadores y circuitos derivados. Criterios y normalización.</p> <p>5.5 Protección de falla a tierra de circuitos derivados.</p>
---	---------------------------	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Iluminación de interiores.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Realizar la recolección virtual o escrita, estudiar y analizar funcionamiento, características y aplicaciones de las principales lámpara para la iluminación de interiores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer por equipos los aspectos de fotometría y sus conceptos generales.</li> <li>• Investigar y exponer por equipos las características principales, funcionamiento, aplicaciones y usos de los diferentes tipos de lámparas.</li> <li>• Investigar y exponer por equipos las características principales, funcionamiento, aplicaciones y usos de los diferentes tipos de luminarias, así como hacer uso de sus curvas de distribución.</li> <li>• Conocer las reglas principales para el cálculo de alumbrado por el método de Lúmenes y el método de Punto por Punto, y realizar ejercicios sencillos.</li> <li>• Investigar y exponer en equipos las condiciones y características necesarias para asegurar que las instalaciones eléctricas y el</li> </ul>





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

	alumbrado permitan el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.
<b>2. Fundamentos de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Realizar la recolección virtual o escrita, estudiar y analizar las principales normas que infieren en las instalaciones eléctricas y los elementos que la conforman.</p> <p>Reconocer los requisitos principales que deben contener los proyectos para obtener la aprobación de las instalaciones eléctricas por la autoridad competente así como para la liberación de un proyecto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer por equipos la normatividad vigente que aplican a las instalaciones para el uso de la energía eléctrica.</li> <li>• Interpretar y utilizarla simbología eléctrica normalizada.</li> <li>• Calcular el costo de la energía eléctrica de acuerdo a tarifas vigentes.</li> <li>• Conocer la Simbología NOM y las nuevas actualizaciones.</li> </ul>
<b>3. Planeación de Sistemas de Distribución de Baja Tensión.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Elaborar los diferentes cálculos pertinentes para la obtención de:</p> <p>Circuitos derivados, conductores y protecciones tanto para sistemas de alumbrado como para sistemas de fuerza incluyendo motores y sus respectivos arrancadores hasta la elaboración del diagrama unifilar de la instalación eléctrica. Elaborar los diferentes cálculos para encontrar los elementos de una subestación eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir los diferentes niveles de voltaje y su clasificación</li> <li>• Investigar los diferentes tipos de aislamientos, para realizar el cálculo de los calibres para diferentes tipos de cargas.</li> <li>• Fundamentar mediante cálculos la selección de los centros de carga, tableros de distribución y centros de control de motores, sus canalizaciones, sistemas de sujeción y la protección de los motores eléctricos.</li> <li>• Investigar y categorizar los diferentes tipos de sistemas de distribución de energía eléctrica en baja tensión.</li> <li>• Fundamentar mediante cálculos la carga y capacidad del transformador.</li> <li>• Dibujar y explicar un diagrama unifilar completo.</li> <li>• Definir el tipo de subestación y sus elementos.</li> </ul>







“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

4. Canalizaciones y conductores.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar los resultados de los cálculos correspondientes al sistema de tierras para subestaciones e instalación de equipo, considerando las tensiones de paso, contacto y red. Interpretar los resultados de los cálculos usados para la selección del calibre y longitud del conductor de la malla o de cualquier otro diseño de tierras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes sistemas de tierra y sus componentes.</li> <li>• Aplicar las normas vigentes para la selección de los diferentes elementos de la puesta a tierra de equipos eléctricos.</li> <li>• Demostrar mediante cálculos y selección las características del electrodo, dimensiones, tipo de material y longitud enterrada de conductor desnudo del sistema de tierras.</li> <li>• Especificar las características del puente de unión que conecta el electrodo de entrada del servicio con los conductores de tierra, tanto del sistema como del equipo.</li> <li>• Indicar las características del conductor de tierra del sistema, las correspondientes al medio de conexión individual de los equipos y/o aparatos al sistema de tierras.</li> <li>• Señalar las características de los conectores empleados, incluyendo si son del tipo soldable, atornillable o de presión.</li> </ul>
5. Tableros de baja tensión.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar los resultados de los cálculos realizados para la adecuada selección de la capacidad interruptiva simétrica y nominal de las protecciones principales de la instalación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear los resultados obtenidos para la protección contra sobrecorriente obtenidos en la unidad anterior, para ser verificados mediante el uso de cálculo de cortocircuito a fin de comprobar la capacidad interruptiva en amperes simétricos y tipo de cubierta.</li> <li>• Evaluar mediante los cálculos obtenidos las características de los equipos de protección</li> </ul>





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

de diferentes proveedores para realizar la selección idónea.

### 8. Práctica(s)

1. Demostrar mediante fotografías como se toma la lectura de los medidores de energía eléctrica.
2. Determinar mediante el análisis de un recibo o factura de consumo de energía eléctrica el costo de la misma, así como su cálculo total.
3. Comprobar en el laboratorio la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff.
4. Medición de potencia eléctrica monofásica.
5. Medición de potencia eléctrica trifásica por el método de los dos vatímetros, para comprobar funcionamiento de los medidores de la compañía suministradora.
6. Simulación del cálculo de alumbrado interior o exterior mediante el uso de software. la fiabilidad (RCM), entre otras.

### 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

**Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

**Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

### 10. Evaluación por competencias

- Realizar actividades de investigación documental y de campo.
- Usar de software para el cálculo de conductores, alumbrado, tierras, etc.
- Hacer visitas a empresas fabricantes de equipos para instalaciones eléctricas.
- Elaborar proyectos de instalaciones eléctricas y discutir en grupo su contenido.
- Solicitar platica de una unidad verificadora de instalaciones eléctricas.
- Trabajo en equipo
- Organizar sesiones grupales de discusión de conceptos
- Solución de problemas
- Se sugiere que, en los trabajos en equipo, el docente tome en cuenta los factores de integración, comunicación y liderazgo de los integrantes.
- Se sugiere que, en las exposiciones frente a grupo, el docente tome en cuenta aspectos de dicción, postura, desarrollo e improvisación.
- Propiciar la habilidad de análisis para la toma de decisiones.
- Informe de investigaciones documentales realizadas.
- Reporte de visitas a industria.

### 11. Fuentes de Información

1. Reglamento de instalaciones eléctricas SECOFI. Editorial Andrade, S. A., 1989.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).
3. Gilberto Enriquez Harper. Elementos de diseño de instalaciones eléctricas industriales. Segunda Edición. Editorial Limusa. México. 2003.
4. Gilberto Enriquez Harper. Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas. Editorial Limusa. México. 2004
5. Manual de Conductores Eléctricos de CONDUMEX. Editorial Mc Graw Hill ó en su dirección electrónica [http://www.condumex.com.mx/nr/rdonlyres/84dlc638-b590-4cab-b850-a7b67766784d/0/alambresycablesvinanelxxmrthwls\\_thhwls90c600v.pdf](http://www.condumex.com.mx/nr/rdonlyres/84dlc638-b590-4cab-b850-a7b67766784d/0/alambresycablesvinanelxxmrthwls_thhwls90c600v.pdf)





“2021: Año de la Independencia”  
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

6. Knowlton Archer. Manual del Ingeniero Electricista. Octava Edición. Editorial Labor. Barcelona. 1967
7. Fisher, Howard. Especialidades Eléctricas. Editorial Diana.
8. Phelps-Dodge. Manual Eléctrico de Conductores.
9. Manual de alumbrado de Westinghouse. Editorial Dossat.
10. Folley. Fundamentos de Instalaciones Eléctricas. Editorial Mc Graw Hill.
11. Catálogos de iluminación: Construlita. [www.construlita.com](http://www.construlita.com), Holophane. [www.holophane.com.mx](http://www.holophane.com.mx), Osram. [www.osram.com.mx](http://www.osram.com.mx), Phillips. [www.luz.phillips.com.mx](http://www.luz.phillips.com.mx)
12. Catálogo SQUARE´D. Compendiado No. 22, equipos de distribución eléctrica. [www.squared.com.mx](http://www.squared.com.mx).
13. Catálogo PROLEC. Subestaciones. <http://www.prolec.com.mx>
14. Catálogo de fusibles. <http://dinatecnica.co.ar/fusibles/aplicaciones.htm>
15. T. Croft, Manual del montador electricista: el libro de consulta electrónico. Lámparas fluorescentes [http://books.google.com.mx?id=b6wkkojppoqcpqg=ra1-pa127&dq=lámparas+fluorescentes+\(catodo+caliente\)#pra1-pa131,m1](http://books.google.com.mx?id=b6wkkojppoqcpqg=ra1-pa127&dq=lámparas+fluorescentes+(catodo+caliente)#pra1-pa131,m1) 12.-

