

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2020/2021

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CMELE02	Instalacións de telecomunicacións	Ciclos formativos de grao medio	Réxime de proba libre

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0365	Instalacións de radiocomunicacións	2020/2021	0	107	0

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	FRANCISCO FARIÑA BETANZOS
Outro profesorado	

Estado: Supervisada

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Identifica os equipamentos e os elementos dos sistemas de radiocomunicación de redes fixas e móbiles, e as súas instalacións asociadas, e describe as súas características e as súas aplicacións.
RA2 - Instala equipamentos e elementos auxiliares de redes fixas e móbiles aplicando técnicas de conexión e montaxe, para o que interpreta a documentación técnica.
RA3 - Configura equipamentos de radiocomunicacións, tendo en conta a relación entre os parámetros e a funcionalidade requirida.
RA4 - Pon en servizo equipamentos de radiocomunicacións, para o que interpreta e executa plans de proba.
RA5 - Mantén equipamentos de radiocomunicacións, aplicando plans de actualización e mantemento preventivo.
RA6 - Repara avarías e disfuncións nas instalacións de radiocomunicacións, logo de analizar os síntomas e de identificar as súas causas.
RA7 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.

2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1 Describiuse a estrutura das redes fixas e móbiles de radiocomunicacións.
CA1.2 Describíronse os sistemas de transmisión para radiodifusión e televisión.
CA1.3 Clasificáronse os sistemas de radiocomunicación segundo a súa localización, as tecnoloxías e a cobertura.
CA1.4 Recoñecéronse as interfaces de conexión entre equipamentos e coa rede troncal.
CA1.5 Describiuse a función específica de cada bloque funcional no conxunto da instalación.
CA1.6 Describíronse as características dos equipamentos, os medios de transmisión e os elementos auxiliares.
CA1.7 Relacionouse cada equipamento de emisión e recepción coas súas aplicacións características.
CA1.8 Relacionáronse os elementos da instalación cos símbolos dos esquemas.
CA2.1 Interpretouse documentación técnica (planos e esquemas, etc.).
CA2.2 Seleccionáronse os equipamentos, os materiais, as ferramentas e o instrumental de medida.
CA2.3 Montáronse os elementos auxiliares das antenas.
CA2.4 Montáronse as antenas.
CA2.5 Montáronse os armarios de comunicacións e os seus elementos auxiliares.
CA2.6 Localizáronse e fixéronse os equipamentos de radiocomunicacións.
CA2.7 Etiquetáronse os equipamentos e as liñas de transmisión.
CA2.8 Conectáronselles os tubiños flexibles aos elementos auxiliares.

Criterios de avaliación do currículo

CA2.9 Conectáronse entre eles os equipamentos con distintos medios de transmisión (radiofrecuencia, par, fibra óptica, etc.), e cos elementos radiantes.
CA2.10 Conectouse o sistema de alimentación e sistemas redundantes (SAI, fotovoltaica, etc.).
CA3.1 Identificouse o software segundo o tipo e as características do equipamento.
CA3.2 Cargouse o software e comprobouse o seu recoñecemento e a súa versión.
CA3.3 Selecciónáronse os parámetros de configuración segundo as características, o tipo e o funcionamento do equipamento (receptor, descodificador e transmisor, etc.).
CA3.4 Parametrizouse o equipamento de acordo coa aplicación.
CA3.5 Seleccionouse e configurouse o tipo de acceso remoto.
CA3.6 Comprobouse a funcionalidade do equipamento.
CA3.7 Realizouse o histórico de software e parámetros de configuración de cada equipamento.
CA3.8 Cumpriuse a normativa na asignación de bandas e frecuencias.
CA4.1 Selecciónáronse equipamentos, materiais, ferramentas e instrumental de medida.
CA4.2 Verificouse a conexión dos equipamentos e dos dispositivos cos sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA4.3 Verificouse que os sistemas de alimentación subministren as tensións coa marxe de tolerancia establecida.
CA4.4 Realizouse a comprobación visual de funcionamento dos equipamentos e dos dispositivos.
CA4.5 Realizouse a medición de relación de ondas estacionarias (ROE) en cada banda de frecuencia e nas liñas de transmisión, entre os transceptores e as antenas.
CA4.6 Realizáronse axustes para garantir unha ROE dentro dos límites establecidos.
CA4.7 Realizáronse as probas de integración dos sinais eléctricos e ópticos cos equipamentos e os dispositivos.
CA4.8 Realizáronse as medidas de radiación e cobertura.
CA4.9 Formalizáronse as follas de probas.
CA5.1 Selecciónáronse as ferramentas e o instrumental de medida.
CA5.2 Inspeccionouse o cableamento e comprobouse a súa conexión entre os equipamentos e os dispositivos, os sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA5.3 Realizáronse ampliacións de equipamentos.
CA5.4 Instalouse o software de ampliación de funcionalidades dos equipamentos.
CA5.5 Comprobáronse os parámetros de funcionamento mediante aplicacións informáticas.
CA5.6 Configuráronse os equipamentos e os dispositivos para as novas funcións.
CA5.7 Interpretáronse os plans de mantemento preventivo.
CA5.8 Verificáronse as tensións de alimentación e substituíronse as baterías dos sistemas de alimentación redundantes.

Criterios de avaliación do currículo
CA5.9 Comprobase o correcto funcionamento dos equipamentos mediante a inspección visual dos indicadores de alarma.
CA5.10 Realízase o informe técnico.
CA6.1 Interpretáronse as alarmas do hardware dos equipamentos para o diagnóstico da anomalía ou do incorrecto funcionamento.
CA6.2 Utilizáronse os equipamentos de medida e as aplicacións de software para determinar as características da anomalía.
CA6.3 Localizouse a avaría ou a disfunción.
CA6.4 Substituíuse o equipamento avariado e comprobase a súa compatibilidade.
CA6.5 Axustáronse os equipamentos coas ferramentas e a precisión requirida.
CA6.6 Cargáronse os parámetros de configuración e comprobase a funcionalidade.
CA6.7 Estableceuse conexión remota cos equipamentos e cos dispositivos ao recibir a alarma de mal funcionamento.
CA6.8 Restablecéronse de xeito remoto os parámetros nos equipamentos e nos dispositivos.
CA6.9 Verificáronse as características de funcionalidade.
CA6.10 Realízase o informe coas actividades realizadas e coas incidencias detectadas.
CA7.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios e as máquinas.
CA7.2 Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
CA7.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, etc.
CA7.4 Descríbense os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA7.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.
CA7.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións de radiocomunicacións.
CA7.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA7.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA7.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

2.2. Segunda parte da proba

2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Identifica os equipamentos e os elementos dos sistemas de radiocomunicación de redes fixas e móbiles, e as súas instalacións asociadas, e describe as súas características e as súas aplicacións.
RA2 - Instala equipamentos e elementos auxiliares de redes fixas e móbiles aplicando técnicas de conexión e montaxe, para o que interpreta a documentación técnica.
RA3 - Configura equipamentos de radiocomunicacións, tendo en conta a relación entre os parámetros e a funcionalidade requirida.

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA4 - Pon en servizo equipamentos de radiocomunicacións, para o que interpreta e executa plans de proba.
RA5 - Mantén equipamentos de radiocomunicacións, aplicando plans de actualización e mantemento preventivo.
RA6 - Repara avarías e disfuncións nas instalacións de radiocomunicacións, logo de analizar os síntomas e de identificar as súas causas.
RA7 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os prever.

2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1 Describiuse a estrutura das redes fixas e móbiles de radiocomunicacións.
CA1.2 Descríbense os sistemas de transmisión para radiodifusión e televisión.
CA1.3 Clasifícanse os sistemas de radiocomunicación segundo a súa localización, as tecnoloxías e a cobertura.
CA1.4 Recoñécense as interfaces de conexión entre equipamentos e coa rede troncal.
CA1.5 Describiuse a función específica de cada bloque funcional no conxunto da instalación.
CA1.6 Descríbense as características dos equipamentos, os medios de transmisión e os elementos auxiliares.
CA1.7 Relacionouse cada equipamento de emisión e recepción coas súas aplicacións características.
CA1.8 Relacionáronse os elementos da instalación cos símbolos dos esquemas.
CA2.1 Interpretouse documentación técnica (planos e esquemas, etc.).
CA2.2 Seleccionáronse os equipamentos, os materiais, as ferramentas e o instrumental de medida.
CA2.3 Montáronse os elementos auxiliares das antenas.
CA2.4 Montáronse as antenas.
CA2.5 Montáronse os armarios de comunicacións e os seus elementos auxiliares.
CA2.6 Localizáronse e fixéronse os equipamentos de radiocomunicacións.
CA2.7 Etiquetáronse os equipamentos e as liñas de transmisión.
CA2.8 Conectáronselles os tubiños flexibles aos elementos auxiliares.
CA2.9 Conectáronse entre eles os equipamentos con distintos medios de transmisión (radiofrecuencia, par, fibra óptica, etc.), e cos elementos radiantes.
CA2.10 Conectouse o sistema de alimentación e sistemas redundantes (SAI, fotovoltaica, etc.).
CA3.1 Identificouse o software segundo o tipo e as características do equipamento.
CA3.2 Cargouse o software e comprobouse o seu recoñecemento e a súa versión.
CA3.3 Seleccionáronse os parámetros de configuración segundo as características, o tipo e o funcionamento do equipamento (receptor, decodificador e transmisor, etc.).

Criterios de avaliación do currículo
CA3.4 Parametrizouse o equipamento de acordo coa aplicación.
CA3.5 Seleccionouse e configurouse o tipo de acceso remoto.
CA3.6 Comprobouse a funcionalidade do equipamento.
CA3.7 Realizouse o histórico de software e parámetros de configuración de cada equipamento.
CA3.8 Cumpriuse a normativa na asignación de bandas e frecuencias.
CA4.1 Seleccionáronse equipamentos, materiais, ferramentas e instrumental de medida.
CA4.2 Verificouse a conexión dos equipamentos e dos dispositivos cos sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA4.3 Verificouse que os sistemas de alimentación subministren as tensións coa marxe de tolerancia establecida.
CA4.4 Realizouse a comprobación visual de funcionamento dos equipamentos e dos dispositivos.
CA4.5 Realizouse a medición de relación de ondas estacionarias (ROE) en cada banda de frecuencia e nas liñas de transmisión, entre os transceptores e as antenas.
CA4.6 Realizáronse axustes para garantir unha ROE dentro dos límites establecidos.
CA4.7 Realizáronse as probas de integración dos sinais eléctricos e ópticos cos equipamentos e os dispositivos.
CA4.8 Realizáronse as medidas de radiación e cobertura.
CA4.9 Formalizáronse as follas de probas.
CA5.1 Seleccionáronse as ferramentas e o instrumental de medida.
CA5.2 Inspeccionouse o cableamento e comprobouse a súa conexión entre os equipamentos e os dispositivos, os sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA5.3 Realizáronse ampliacións de equipamentos.
CA5.4 Instalouse o software de ampliación de funcionalidades dos equipamentos.
CA5.5 Comprobáronse os parámetros de funcionamento mediante aplicacións informáticas.
CA5.6 Configuráronse os equipamentos e os dispositivos para as novas funcións.
CA5.7 Interpretáronse os plans de mantemento preventivo.
CA5.8 Verificáronse as tensións de alimentación e substituíronse as baterías dos sistemas de alimentación redundantes.
CA5.9 Comprobouse o correcto funcionamento dos equipamentos mediante a inspección visual dos indicadores de alarma.
CA5.10 Realizouse o informe técnico.
CA6.1 Interpretáronse as alarmas do hardware dos equipamentos para o diagnóstico da anomalía ou do incorrecto funcionamento.
CA6.2 Utilizáronse os equipamentos de medida e as aplicacións de software para determinar as características da anomalía.
CA6.3 Localizouse a avaría ou a disfunción.

Criterios de avaliación do currículo
CA6.4 Substituíuse o equipamento avariado e comprobouse a súa compatibilidade.
CA6.5 Axustáronse os equipamentos coas ferramentas e a precisión requirida.
CA6.6 Cargáronse os parámetros de configuración e comprobouse a funcionalidade.
CA6.7 Estableceuse conexión remota cos equipamentos e cos dispositivos ao recibir a alarma de mal funcionamento.
CA6.8 Restablecéronse de xeito remoto os parámetros nos equipamentos e nos dispositivos.
CA6.9 Verificáronse as características de funcionalidade.
CA6.10 Realizouse o informe coas actividades realizadas e coas incidencias detectadas.
CA7.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios e as máquinas.
CA7.2 Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
CA7.3 Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, etc.
CA7.4 Descríronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA7.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.
CA7.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións de radiocomunicacións.
CA7.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA7.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA7.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

3. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Mínimos exixibles:

O alumnado obterá a avaliación positiva neste módulo ao acadar os obxectivos sinalados no apartado anterior. E superar os seguintes mínimos exixibles:

- CA1.1 - Descríbiuse a estrutura das redes fixas e móbiles de radiocomunicacións.
- CA1.4 - Recoñécéronse as interfaces de conexión entre equipamentos e coa rede troncal.
- CA1.5 - Descríbiuse a función específica de cada bloque funcional no conxunto da instalación.
- CA1.6 - Descríronse as características dos equipamentos, os medios de transmisión e os elementos auxiliares.
- CA1.8 - Relacionáronse os elementos da instalación cos símbolos dos esquemas.

CA2.1 - Interpretouse documentación técnica (planos e esquemas, etc.).
CA2.2 - Seleccionáronse os equipamentos, os materiais, as ferramentas e o instrumental de medida.
CA2.3 - Montáronse os elementos auxiliares das antenas.
CA2.4 - Montáronse as antenas.
CA2.6 - Localizáronse e fixéronse os equipamentos de radiocomunicacións.
CA2.9 - Conectáronse entre eles os equipamentos con distintos medios de transmisión (radiofrecuencia, par, fibra óptica, etc.), e cos elementos radiantes.

CA3.1 - Identificouse o software segundo o tipo e as características do equipamento.
CA3.2 - Cargouse o software e comprobouse o seu recoñecemento e a súa versión.
CA3.4 - Parametrizouse o equipamento de acordo coa aplicación.
CA3.6 - Comprobouse a funcionalidade do equipamento.
CA3.8 - Cumpriuse a normativa na asignación de bandas e frecuencias.

CA4.1 - Seleccionáronse equipamentos, materiais, ferramentas e instrumental de medida.
CA4.2 - Verificouse a conexión dos equipamentos e dos dispositivos cos sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA4.3 - Verificouse que os sistemas de alimentación subministren as tensións coa marxe de tolerancia establecida.
CA4.4 - Realizouse a comprobación visual de funcionamento dos equipamentos e dos dispositivos.
CA4.5 - Realizouse a medición de relación de ondas estacionarias (ROE) en cada banda de frecuencia e nas liñas de transmisión, entre os transceptores e as antenas.
CA4.7 - Realizáronse as probas de integración dos sinais eléctricos e ópticos cos equipamentos e os dispositivos.
CA4.8 - Realizáronse as medidas de radiación e cobertura.

CA5.1 - Seleccionáronse as ferramentas e o instrumental de medida.
CA5.2 - Inspeccionouse o cableamento e comprobouse a súa conexión entre os equipamentos e os dispositivos, os sistemas de alimentación e os elementos radiantes.
CA5.3 - Realizáronse ampliacións de equipamentos.
CA5.4 - Instalouse o software de ampliación de funcionalidades dos equipamentos.
CA5.6 - Configuráronse os equipamentos e os dispositivos para as novas funcións.
CA5.9 - Comprobouse o correcto funcionamento dos equipamentos mediante a inspección visual dos indicadores de alarma.

CA6.1 - Interpretáronse as alarmas do hardware dos equipamentos para o diagnóstico da anomalía ou do incorrecto funcionamento.
CA6.2 - Utilizáronse os equipamentos de medida e as aplicacións de software para determinar as características da anomalía.
CA6.3 - Localizouse a avaría ou a disfunción.
CA6.4 - Substituíuse o equipamento avariado e comprobouse a súa compatibilidade.

CA7.1 - Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios e as máquinas.
CA7.2 - Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
CA7.4 - Describíronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento

Criterios de cualificación:

A nota final de módulo é un número enteiro de 0 a 10 puntos e se aproba cunha nota media igual ou superior a 5 puntos. Procedemento para obter a nota final: se a nota media resultante tivera parte fraccionaria, redondearase ó número inmediatamente inferior se a primeira cifra fraccionaria

fora menor de 5, en caso contrario, redondearase ó numero inmediatamente superior.

Obtención da nota final:

$$\text{NOTA} = 0,7 * \text{ET} + 0,3 * \text{EP}$$

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

- É un exame escrito e cualifícase nunha escala de 0 a 10 puntos.
- Peso na cualificación da nota final: 70%
- Nota mínima esixida para a realización do exame práctico (EP): 5 puntos; en caso contrario, o exame práctico terá 0 puntos.
- Obxectivos: criterios de avaliación establecidos en cada UD da programación.
- Estrutura: cuestionario de preguntas, exercicios de cálculo numérico, e/ou exercicios de resposta breve.

A proba versará sobre os seguintes contidos:

- Parámetros básicos das ondas de RF
 - Unidades de medida das sinais de RF
 - O espectro de radiofrecuencia
 - Perturbacións eléctricas
 - Cables e conectores
 - Modulación
 - Antenas
 - Equipamento de transmisión e recepción
 - Comunicacións inalámbricas
 - Fontes de alimentación
 - Planos e esquemas
- Data e duración: queda fixada pola Xefatura de Estudos.
- Material permitido durante a realización da proba: calculadora científica (non programable), bolígrafo azul. Queda prohibido traer un teléfono móbil intelixente.

4.b) Segunda parte da proba

- Peso na cualificación final: 30%
 - Escala de cualificación: de 0 a 10 puntos.
 - Nota mínima esixida para ponderar coa parte teórica (ET): 4 puntos; en caso contrario, o exame práctico terá 0 puntos.
- Se se suspende o módulo por non acadar a nota mínima esixida nesta parte, ó aplicar a fórmula da nota final, en caso de que sae maior de 5 puntos, asignarase unha nota final de 4 puntos.
- Estrutura: a proba consistirá en un ou varios exercicios prácticos de taller que versarán sobre os seguintes contidos:
 - Montaxe de antenas de RF e verificación do funcionamento
 - Montaxe de equipos de transmisión e recepción e verificación do seu funcionamento

- Cableado e conectorizado
- Realización de medidas de sinais de RF, ROE, potencia directa e reflejada, radiación

A nota é a media aritmética das notas de todas os exercicios prácticos.

- Recursos materiais para o desenvolvemento das prácticas:

- Instrumental de medida e control: o listado está recollido no currículo do módulo do ciclo formativo.
- Ferramentas e elementos auxiliares: dispoñibles na aula-taller.

Poderase excluír de calquera parte da proba as persoas aspirantes que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumpran as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas. Neste caso, o profesor do módulo profesional cualificará esa parte da proba cun 0.