



GRAU SUPERIOR DE PROGRAMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ EN FABRICACIÓ MECÀNICA

Mòdul 1: Interpretació i representació gràfica

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Interpretació gràfica. 33 hores

UF 2: Disseny Assistit per Ordinador (CAD) 66 hores

Mòdul 2: Definició de processos de mecanitzat, conformat i muntatge

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Determinació de processos. 66 hores.

UF 2: Organització de processos. 33 hores

Mòdul 3: Mecanització per control numèric.

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Programació de màquines CNC. 99 hores

UF 2: Preparació de màquines CNC. 33 hores

UF 3: Mecanització amb màquines CNC. 33 hores

Mòdul 4: Fabricació assistida per ordinador

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 hores

UF 2: Organització i ajustatge del mecanitzat. 33 hores

Mòdul 5: Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica

Durada: 165 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1. Automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics. 44 hores.

UF 2. Sistemes automatitzats. 66 hores.

UF 3. Programació de robots industrials. 22 hores

Mòdul 6: Programació de la producció

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

**Direcció General d'Ensenyaments
Professionals, Artístics i Especialitzats**

Servei d'Organització del Currículum de la
Formació Professional Inicial

UF 1: Gestió de la producció. 77 hores

UF 2: Gestió de magatzems. 22 hores

Mòdul 7: Execució de processos de fabricació.

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials. 165 hores

UF 2: Fabricació per tall i conformat. 33 hores

UF 3: Aplicació de processos de soldadura i muntatge. 33 hores

Mòdul 8: Materials

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: No se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Propietats dels materials 22 hores

UF 2: Tractaments tèrmics en materials metàl·lics 44 hores

Mòdul 9: Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: No se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Gestió de la qualitat. 44 h.

UF 2: Gestió de la prevenció de riscos laborals. 33 h.

UF 3: Gestió de la protecció ambiental. 22 h

Mòdul 10: Verificació de productes

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: No se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Metrologia. 66 hores

UF 2: Assaig mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF3: Control de processos. 33 hores

Mòdul 11: Formació i Orientació Laboral

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Incorporació al treball. 66 h.

UF 2: Prevenció de riscos laborals. 33 hores.

Mòdul 12: Empresa i Iniciativa Emprenedora

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Mòdul 13: Projecte de fabricació de productes mecànics



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

**Direcció General d'Ensenyaments
Professionals, Artístics i Especialitzats**

Servei d'Organització del Currículum de la
Formació Professional Inicial

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Mòdul 14: Formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Mòdul 1: Interpretació i representació gràfica

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Interpretació gràfica. 33 hores

UF 2: Disseny Assistit per Ordinador (CAD) 66 hores

Unitat Formativa 1. Interpretació gràfica.

Durada 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Determina la forma i dimensions de productes a construir, interpretant la simbologia representada als plànols de fabricació.

1..1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.

1..2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.

1..3 Interpreta el significat de les línies representades al plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).

1..4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.

1..5 Identifica els talls i seccions representats als plànols.

1..6 Interpreta les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols, determinant la informació continguda en aquests.

1..7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures, i d'altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

2..1 Identifica els elements normalitzats que formessin part del conjunt.

2..2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques i superficials) de fabricació dels objectes representats.

2..3 Identifica els materials de l'objecte representat.

2..4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.

2..5 Determina els elements d'unió.

2..6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.



3. Realitza croquis d'utillatges i eines per a l'execució dels processos, definint les solucions constructives en cada cas.

3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.

3.2 Prepara els instruments de representació i suports necessaris.

3.3 Realitza el croquis de la solució constructiva de l'utillatge o eina segons les normes de representació gràfica.

3.4 Representa al croquis la forma, dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), tractaments, elements normalitzats, i materials.

3.5 Realitza un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utillatge.

3.6 Proposa possibles millores dels útils i eines disponibles.

4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements, electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.

4.2 Relaciona els components utilitzats en automatització amb els símbols de l'esquema de instal·lació.

4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.

4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.

4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexionat de la instal·lació.

4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

Continguts:

1. Determinació de formes i dimensions representades en plànols de fabricació:

1.1 Interpretació de plànols de fabricació.

1.2 Normes de dibuix industrial.

1.3 Plànols de conjunt i especejament.

1.4 Vistes.

1.5 Talls i seccions.

1.6 Desenvolupament metòdic del treball.

2. Identificació de toleràncies de dimensions i formes:

2.1 Interpretació dels símbols utilitzats en plànols de fabricació.

2.2 Acotació.

2.3 Representació de toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials.

2.4 Utilització de catàlegs comercials.

2.5 Representació d'elements d'unió.

2.6 Representació de materials.

2.7 Representació de tractaments tèrmics, termoquímics, electroquímics.

2.8 Representació de formes normalitzades (xavetes, rosques, guies, soldadures i d'altres).



2..9 Desenvolupament metòdic del treball.

3. Croquis i utilitatges i eines:

3..1 Tècniques de croquis a mà alçada.

3..2 Croquis a mà alçada de solucions constructives d'eines i utilitatges per a processos de fabricació.

3..3 Creativitat i innovació en les solucions constructives.

3..4 Valoració de l'ordre i netedat en la realització del croquis.

3..5 Valoració del treball en equip.

4. Interpretació d'esquemes d'automatització:

4..1 Identificació de components en esquemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i programables.

4..2 Simbologia d'elements pneumàtics, hidràulics, elèctrics, electrònics i programables.

4..3 Simbologia de connexions entre components.

4..4 Etiquetes de connexions.

4..5 Desenvolupament metòdic del treball.

UF 2.: Disseny Assistit per Ordinador (CAD)

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Elabora documentació gràfica per a la fabricació de productes mecànics utilitzant aplicacions de dibuix assistit per ordinador.

1.1. Selecciona opcions i preferències del CAD en funció de les característiques de la representació que ha de realitzar.

1.2. Crea capes de dibuix per facilitar la identificació de les diferents parts de la representació gràfica.

1.3. Representa objectes en dos i tres dimensions.

1.4. Utilitza els elements continguts en llibreries específiques.

1.5. Representa les cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials de la peça o conjunt seguint la normativa aplicable.

1.6. Assigna restriccions a les peces per simular el seu muntatge i moviment.

1.7. Simula la interacció entre les peces d'un conjunt per verificar el seu muntatge i funcionalitat.

1.8. Importa i exporta arxius possibilitant el treball en grup i la cessió de dades per a altres aplicacions.

1.9. Imprimeix i plega els plànols seguint les normes de representació gràfica

Continguts:

1. Dibuix assistit per ordinador (CAD) de productes mecànics



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

**Direcció General d'Ensenyaments
Professionals, Artístics i Especialitzats**

Servei d'Organització del Currículum de la
Formació Professional Inicial

- 1.1. Programes de CAD 2D i 3D.
- 1.2. Configuració del programari.
- 1.3. Gestió de capes. Visibilitat. Criteris d'utilització.
- 1.4. Selecció d'objectes.
- 1.5. Ordres de dibuix.
- 1.6. Ordres de modificació.
- 1.7. Ordres d'acotació.
- 1.8. Opcions i ordres de superfícies.
- 1.9. Opcions i ordres de sòlids.
- 1.10. Llibreries de productes.
- 1.11. Assignació de materials i propietats.
- 1.12. Assignació de restriccions.
- 1.13. Gestió d'arxius de dibuix.
- 1.14. Impressió.

Mòdul 2: Definició de processos de mecanitzat, conformat i muntatge

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Determinació de processos. 66 hores.

UF 2: Organització de processos. 33 hores

Unitat Formativa 1: Determinació de processos.

Durada 66 hores.

Resultats d'aprenentatge i Criteris d'avaluació:

1. Determina processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials, analitzant i justificant la seqüència i variables del procés.

Criteris d'avaluació:

- a) Descriu els diferents procediments de fabricació per arrencament de ferritja
- b) Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, les seves propietats i aplicacions, per al seu ús segons les especificacions sol·licitades.
- c) Identifica els diferents procediments de mecanització que intervenen en la fabricació mecànica.
- d) Relaciona les característiques dimensionals, de forma i quantitat d'unitats a fabricar amb els procediments de mecanització, les màquines, eines i estris necessaris per realitzar-los.
- e) Descompon el procés de mecanització en les fases i operacions necessàries, determinant les dimensions en brut del material en cada una d'elles.



- f) Especifica, per a cada fase i operació de mecanització, els mitjans de treball, utilitatges, eines,...
- g) Especifica els aparells de control i toleràncies admissibles
- h) Especifica els paràmetres de treball (velocitat, avanç, profunditat de passada, i intensitat de corrent, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en cada operació.
- i) Identifica l'estat (laminat, forjat, fos, recuit, i trempat, entre d'altres) del material que s'ha de mecanitzar.
- j) Calcula els temps de cada operació i el temps unitari, com a factor per a l'estimació dels costos de producció.
- k) Proposa modificacions en el disseny del producte que, sense detriment de la seva funcionalitat, millorin la seva fabricació, qualitat i cost.
- l) Elabora i gestiona la documentació tècnica referent al procés de mecanització.
- m) Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.

2. Determina processos de tall i conformat, emmotllament i fosa, analitzant i justificant la seqüència i variables del procés.

Criteris d'avaluació:

- a) Descriu els diferents procediments de tall i conformat
- b) Descriu els diferents procediments de fabricació per emmotllament i fosa
- c) Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, les seves propietats i aplicacions, per al seu ús segons les especificacions sol·licitades.
- d) Identifica els diferents procediments de conformat que intervenen en la fabricació mecànica.
- e) Relaciona les característiques dimensionals, de forma i quantitat d'unitats a fabricar amb els procediments de conformat, les màquines, eines i estris necessaris per realitzar-los.
- f) Relaciona les diferents formes geomètriques, dimensions i qualitats superficials amb els equips que les produeixen
- g) Descriu les limitacions que tenen els processos
- h) Descriu les consideracions a tenir en compte en el disseny dels motlles i models degudes al procés
- i) Descompon el procés de conformat en les fases i operacions necessàries, determinant les dimensions en brut del material en cada una d'elles.
- j) Especifica, per a cada fase i operació de conformat, els mitjans de treball, utilitatges, eines, estris de mesura i comprovació.
- k) Especifica els paràmetres de treball (velocitat, avanç, temperatura, força, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en cada operació.
- l) Identifica l'estat (recuit, fos, entre d'altres) del material que s'ha de conformar.
- m) Calcula els temps de cada operació i el temps unitari, com a factor per a l'estimació dels costos de producció.



- n) Proposa modificacions en el disseny del producte que, sens detriment de la seva funcionalitat, millorin la seva fabricació, qualitat i cost.
- o) Elabora i gestiona adequadament la documentació tècnica referent al procés de conformat.
- p) Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.
- q) Especifica els aparells de control i toleràncies admissibles

3. Determina processos de muntatge i soldadura, analitzant i justificant la seqüència i variables del procés.

Criteris d'avaluació:

- a) Descriu els diferents procediments de muntatge
- b) Descriu els diferents procediments de soldadura
- c) Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, considerant les seves propietats, estat i aplicacions, per al seu ús segons les especificacions sol·licitades.
- d) Identifica els diferents procediments de muntatge i soldadura que intervenen en la fabricació mecànica.
- e) Descriu les consideracions a tenir en compte en el disseny de peces soldades degudes al procés de soldadura
- f) Proposa diversos processos de muntatge, justificant el més adequat des del punt de vista de l'eficiència.
- g) Identifica les etapes, fases i operacions del muntatge, descrivint les seqüències de treball.
- h) Especifica, per a cada fase i operació de muntatge, els mitjans de treball, utilatges, eines, estris de mesura i comprovació.
- i) Determina les condicions de treball (temperatura, força, parell de torsió, entre d'altres) de cada operació.
- j) Calcula i estimat els temps de cada operació, així com del total del muntatge, per a la determinació dels costos de producció.
- k) Proposa modificacions en el disseny del producte que, sense detriment de la seva funcionalitat, millorin el seu muntatge, qualitat i cost.
- l) Elabora i gestiona adequadament la documentació tècnica referent al procés de muntatge.
- m) Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.
- n) Especifica els aparells de control i toleràncies admissibles

Continguts:

Arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials

- Mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials.
- Sistemes de fabricació
- Màquines eines.



- Utillatges
- Selecció d'eines, accessoris i utillatges
- Tipus de materials utilitzats en mecanització. Formes comercials.
- Influència dels tractaments tèrmics i superficials habituals en les fases dels processos de mecanització.
- Selecció d'eines de tall.
- Metrologia: mesurament i verificació.
- Fulls de Procés.
- Planificació metòdica de les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
- Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
- AMFE de procés de mecanització.
- Codificació i revisió de la documentació
- Optimització del procés productiu
- Reenginyeria aplicada a processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials
- Enginyeria concurrent aplicada a processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials

Tall i conformat, emmotllament i fosa

- Punxat, plegat, cisallat, processat de xapa, corbat, forjat.
- Sistemes de fabricació
- Màquines per al conformat.
- Utillatges
- Formes comercials dels materials.
- Selecció d'eines.
- Procediments de mesurament i verificació utilitzats en els processos de conformat.
- Accessoris i utillatges.
- Processos d'emmotllament i fosa
- Emmotllament i fosa: Emmotllament de l'acer i fosa. Tècniques d'emmotllament. Emmotllament en sorra. Emmotllament injectada
- Emmotllament de plàstics
- Capacitat de màquines
- Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
- AMFE de procés de conformat.
- Codificació i revisió de la documentació
- Planificació metòdica de les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les
- Reenginyeria aplicada a processos de tall i conformat, emmotllament i fosa
- Enginyeria concurrent aplicada a processos de tall i conformat, emmotllament i fosa

Muntatge i soldadura

- Assemblatge, pegat, entre d'altres.



- Màquines, accessoris i utilitatges.
- Capacitat de màquina
- Sistemes de muntatge
- Influència dels tractaments tèrmics i superficials habituals en les fases dels processos de muntatge.
- Selecció d'eines.
- Procediments de mesurament i verificació utilitzats en els processos de muntatge.
- Processos de soldadura:
- Soldadura: classes i tipus de soldadura
- Metrologia: medició i verificació
- Capacitat de màquina
- Planificació metòdica de les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
- Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
- AMFE de processos de muntatge.
- Codificació i revisió de la documentació
- Reenginyeria aplicada a processos de muntatge, desmuntatge i soldadura
- Enginyeria concurrent aplicada a processos de muntatge, desmuntatge i soldadura

Unitat Formativa 2. Organització de processos.

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina els costos de mecanització, conformat i muntatge analitzant els costos de les diferents solucions de fabricació.

Criteris d'avaluació:

- a) Identifica els diferents components de cost dels processos de mecanització, conformat, moldeig, soldadura i muntatge.
- b) Compara les diferents solucions de la mecanització des del punt de vista econòmic.
- c) Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de la mecanització (velocitat de tall, avanç, profunditat de passada, entre d'altres).
- d) Compara les diferents solucions del conformat des del punt de vista econòmic.
- e) Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres del conformat (velocitat, cadència, temperatura, entre d'altres).
- f) Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres del moldeig (pressió, velocitat, temperatura, entre d'altres).
- g) Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de la soldadura (velocitat, cadència, temperatura, entre d'altres).
- h) Compara les diferents solucions de muntatge des del punt de vista econòmic.
- i) Realitza el pressupost del procés.



j) Actua de forma autònoma a l'hora de consultar catàlegs i tarifes, així com a l'hora d'elaborar els càlculs.

2. Distribueix en planta les màquines i equips relacionant la disposició física dels mateixos amb el procés de fabricació.

Criteris d'avaluació:

- a) Identifica les superfícies necessàries per a la ubicació de màquines i equips.
- b) Interpreta les etapes i fases del procés.
- c) Proposa diverses solucions per a la distribució dels recursos.
- d) Determina els fluxos de materials optimitzant els recorreguts.
- e) Identifica els colls d'ampolla a la producció.
- f) Aplica les normes de qualitat, prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en la distribució en planta de màquines i equips.
- g) Decideix la distribució en planta més adequada de forma autònoma

Continguts:

Costos

- Components del cost.
- Càlcul i anàlisi de temps dels diferents processos de: mecanitzat, conformat i muntatge.
- Càlcul de costos dels diferents processos de: mecanitzat, conformat i muntatge.
- Elaboració de pressuposts de mecanització, conformat i muntatge.
- Valoració de la disminució del cost en la competitivitat del procés

Distribució en planta

- Sistemes de fabricació i muntatge en fabricació mecànica.
- Manipulació, transport i emmagatzematge en la mecanització, conformat i muntatge.
- Distribució en planta dels recursos.
- Consideracions en la distribució en planta per a la prevenció de riscos laborals.
- Consideracions en la distribució en planta per a la protecció ambiental

Mòdul 3: Mecanització per control numèric.

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Programació de màquines CNC. 99 hores

UF 2: Preparació de màquines CNC. 33 hores

UF 3: Mecanització amb màquines CNC. 33 hores

Unitat Formativa 1: Programació de màquines CNC



Durada: 99 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Elabora programes de control numèric, analitzant i aplicant els diferents tipus de programació
 - 1.1 Identifica els llenguatges de programació de control numèric.
 - 1.2 Relaciona les distintes operacions i funcions que implica el mecanitzat, amb els codis corresponents i als diferents llenguatges de programació.
 - 1.3 Descriu les etapes i determina l'ordre cronològic de les operacions en l'elaboració de programes.
 - 1.4 Analitza les instruccions generades amb les equivalents en altres llenguatges de programació.
 - 1.5 Realitza el programa d'acord amb les especificacions del manual de programació del control numèric computeritzat (CNC) emprat.
 - 1.6 Introdueix les dades de les eines, els paràmetres de tall i els trasllats d'origen.
 - 1.7 Introdueix les dades tecnològiques en el programa de mecanització perquè el procés es desenvolupi en el menor temps possible.
 - 1.8 Verifica el programa simulant el mecanitzat a l'ordinador.
 - 1.9 Corregeix els errors detectats en la simulació.
 - 1.10 Guarda el programa en l'estructura d'arxius generada i en el suport corresponent.
 - 1.11 Mostra una actitud responsable i interès per la millora del procés.

Continguts:

- 1 Programació de control numèric:
 - 1.1 Llenguatges de programació de control numèric.
 - 1.2 Tècniques de programació.
 - 1.3 Estructura, funcions i codis.
 - 1.4 Definició de trajectòries: Trajectòries d'entrada, intermèdia (recta-recta i recta-curva) i de sortida. Compensació de radis
 - 1.5 Definició d'eines, condicions de tall i ceros peça.
 - 1.6 Elaboració de processos operatius de mecanització de peces representatives dels diferents sistemes de mecanitzat.



- 1.7 Comparació de les instruccions generades amb les equivalents d'altres llenguatges
- 1.8 Simulació de programes.
- 1.9 Identificació i resolució de problemes.
- 1.10 Arxivar i administrar programes.
- 1.11 La iniciativa com a eina de resolució de problemes.
- 1.12 Valoració de l'ordre i netedat en l'execució de tasques.
- 1.13 Planificació de l'activitat.
- 1.14 Autoavaluació de resultats.
- 1.15 Perseverança en les dificultats.

Unitat Formativa 2: Preparació de màquines CNC
Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Organitza el seu treball en l'execució de la mecanització, analitzant el full de processos i elaborant la documentació necessària.

- 1.1 Identifica les parts principals i les característiques de les màquines CNC
- 1.2 Relaciona els moviments de peça i eina amb les trajectòries finals programades
- 1.3 Identifica la seqüència d'operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés a realitzar.
- 1.4 Identifica les eines, estris i suport de fixació de peces.
- 1.5 Relaciona les necessitats de materials i recursos necessaris en cada etapa.
- 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada etapa.
- 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
- 1.8 Enumera els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.9 Obté els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.

2. Prepara màquines de control numèric (CNC), seleccionant els estris i aplicant les tècniques o procediments requerits.

- 2.1 Selecciona, munta i comprova les eines, estris i suports de fixació de peces.
- 2.2 Carrega el programa de control numèric.
- 2.3 Ajusta els paràmetres de la màquina.



- 2.4 Introdueix els valors a les taules d'eines.
- 2.5 Realitza la posada en marxa, seguint la seqüència especificada al manual d'instruccions i pren la referència dels eixos de la màquina.
- 2.6 Selecciona els instruments de mesurament o verificació en funció de l'operació a realitzar.
- 2.7 Aplica les normes de seguretat requerides.
- 2.8 Identifica i actua sobre els dispositius i components de les màquines que requereixen un manteniment d'ús (filtres, engraixadors, proteccions i suports).
- 2.9 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
- 2.10 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.

Continguts:

1 Organització del treball:

- 1.1 Màquines CNC: parts principals i característiques
- 1.2 Interpretació del procés.
- 1.3 Relació del procés amb els mitjans i màquines.
- 1.4 Distribució de càrregues de treball.
- 1.5 Mesures de prevenció i de tractaments de residus. Defenses o resguards, enclavaments, sistemes de seguretat actius i passius de les màquines de CNC. Proteccions individuals.
- 1.6 Qualitat, normatives i catàlegs.
- 1.7 Planificació de les tasques.
- 1.8 Valoració de l'ordre i netedat durant les fases del procés.
- 1.9 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
- 1.10 Responsabilitat en el treball individual i en grup.

2 Preparació de màquines de control numèric:

- 2.1 Maneig i ús de diverses màquines de control numèric: característiques i normes en el muntatge de peces, accessoris i eines en màquines CNC, selecció d'útils de subjecció.
- 2.2 Maneig i ús de diversos controls numèrics.
- 2.3 Operacions d'amarratge de peces i eines: Centrament o presa de referències.
- 2.4 Muntatge de peces i eines.
- 2.5 Reglatge d'eines: posicionat, presa de referències e introducció de valors.
- 2.6 Introducció/transferència de programes a màquines
- 2.7 Identificació i resolució de problemes.
- 2.8 Utilització de manuals de la màquina.
- 2.9 Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals.



- 2.10 Aplicació de la normativa de protecció ambiental.
- 2.11 Manteniment de les màquines CNC
- 2.12 El valor d'un treball metòdic i responsable.
- 2.13 Valoració de l'ordre i netedat durant les fases del procés.
- 2.14 Perseverança en les dificultats.

Unitat Formativa 3: Mecanització amb màquines CNC
Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Controla el procés de mecanització, relacionant el funcionament del programa de control numèric amb les característiques del producte acabat.

- 1.1 Identifica els cicles fixos i els subprogrames dins del programa CNC.
- 1.2 Descriu els tipus d'operació del CNC (en buit, automàtic, editor, perifèric i d'altres).
- 1.3 Comprova que les trajectòries de les eines no generen col·lisions amb la peça o amb els òrgans de la màquina en la simulació en buit.
- 1.4 Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar els errors.
- 1.5 Executa els programes de control numèric, mecanitzant diverses peces.
- 1.6 Verifica la peça obtinguda i comprova les seves característiques.
- 1.7 Compensa les dades de les eines o en les trajectòries, per corregir les desviacions observades en la verificació de la peça.
- 1.8 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental requerides.
- 1.9 Mante una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat i qualitat.

Continguts:

- 1 Control de processos de mecanització:
 - 1.1 Execució d'operacions de mecanitzacions en màquines eines de control numèric: tipus d'operació; simulació en buit.
 - 1.2 Mecanització de peces amb màquines de CNC.
 - 1.3 Ús d'estris de verificació i control.
 - 1.4 Correcció de les desviacions de les peces mecanitzades (toleràncies dimensionals geomètriques i superficials).
 - 1.5 Correcció d'eines, de salts de decalatge, de trajectòries, de velocitat i avanç.
 - 1.6 Identificació i resolució de problemes.
 - 1.7 Valoració de l'ordre i netedat durant les fases del procés.



1.8 Actitud ordenada i metòdica en la realització de les tasques.

1.9 Perseverança en les dificultats.

1.10 Seguretat e higiene en el lloc de treball i entorn

Mòdul 4: Fabricació assistida per ordinador

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 hores

UF 2: Organització i ajustatge del mecanitzat. 33 hores

Unitat Formativa 1: CAD/CAM.

Durada: 66 hores

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Modifica la geometria de la peça interpretant les especificacions del procés de mecanització aplicant tècniques de CAD.
 - 1.1. Importa la geometria de la peça a modificar en un format d'intercanvi adequat al programari de CAD que s'emprarà.
 - 1.2. Identifica les superfícies a mecanitzar especificades en el procés.
 - 1.3. Realitza la manipulació de les superfícies per assegurar la mecanització (orientació, partició, divisió).
 - 1.4. Empra les eines de manipulació de superfícies i sòlids mes adequades a l'operació a realitzar.
 - 1.5. Dibuixa la geometria auxiliar necessària per programar les operacions CAM.
 - 1.6. Organitza les noves geometries generades en capes o nivells de treball.
 - 1.7. Genera un arxiu informàtic que contingui l'objecte modelat en un format exportable a un programari de CAD/CAM.

2. Elabora programes de fabricació assistida per ordinador per l'obtenció de productes de fabricació mecànica analitzant les especificacions del procés de treball i aplicant tècniques de CAM.
 - 2.1. Configura l'entorn CAM en funció de la màquina que s'emprarà.
 - 2.2. Situa correctament la peça a mecanitzar segons els eixos i sistemes de referència.
 - 2.3. Descricu les diferents estratègies de mecanització de les operacions CAM.
 - 2.4. Introdueix les dades de les eines.
 - 2.5. Verifica el programa simulant la mecanització a l'ordinador.
 - 2.6. Corregeix els errors detectats en la simulació.
 - 2.7. Realitza el postprocessat del programa CAM per al control numèric que s'utilitzarà.



- 2.8. Guarda el programa en el suport adequat.
- 2.9. Mostra una actitud responsable i interès per la millora del procés.
- 2.10. Soluciona els problemes derivats de l'elaboració dels programes CAM de forma responsable amb rigorositat i autonomia.

Continguts.

1. Modificació de geometries:
 - 1.1. Sistemes de representació en 2D. Eines de delineació per obtenir geometries en dos dimensions.
 - 1.2. Sistemes de representació en 3D. Eines de delineació per obtenir geometries en tres dimensions: sòlids i superfícies.
 - 1.3. Ordres de visualització, manipulació i organització del dibuix.
 - 1.4. Atributs d'identitats: colors, tipus de línies i capes.
 - 1.5. Creació d'entitats gràfiques auxiliars per programar les operacions CAM.
 - 1.6. Manipulació d'entitats gràfiques.
 - 1.7. Formats d'intercanvi gràfic de fitxers CAD i exportació a programari CAD/CAM.

2. Programació assistida per ordinador (CAM):
 - 2.1. Definició de l'entorn i de les dimensions i característiques del material a conformar i del zero màquina/peça.
 - 2.2. Definició de tipus d'eines, dimensions i característiques.
 - 2.3. Generació de trajectòries.
 - 2.4. Operacions de mecanització (desbast i acabament)
 - 2.5. Estratègies de mecanització segons les operacions CAM a realitzar.
 - 2.6. Simulació de la mecanització. Mecanització virtual.
 - 2.7. Generació del codi CNC per postprocessat segons el control numèric a utilitzar.
 - 2.8. Identificació i resolució de problemes en la elaboració de programes CAM

Unitat Formativa 2: Organització i ajustatge del mecanitzat

Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Organitza el seu treball en l'execució de la mecanització, analitzant el full de processos i elaborant la documentació necessària.



- 1.1. Identifica la seqüència d'operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés a realitzar.
- 1.2. Identifica les eines, estris i suport de fixació de peces.
- 1.3. Relaciona les necessitats de materials i recursos necessaris en cada etapa.
- 1.4. Estableix les mesures de seguretat en cada etapa.
- 1.5. Determina la recollida selectiva de residus
- 1.6. Enumera els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.7. Obté els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.
- 1.8. Organitza i planifica les tasques d'execució del mecanitzat de forma òptima i responsable
2. Ajusta el programa de CAM comprovant que la peça mecanitzada i el procés compleixen amb les especificacions establertes.
 - 2.1. Transfereix el programa CAM a la màquina de CNC segons el procediment establert.
 - 2.2. Comprova que les trajectòries de les eines no generen col·lisions amb la peça o amb els òrgans de la màquina en la simulació en buit.
 - 2.3. Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar els errors detectats.
 - 2.4. Verifica la peça i comprovat les seves característiques.
 - 2.5. Compensa les dades de les eines o de les trajectòries per corregir les desviacions observades en la verificació de la peça.
 - 2.6. Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental requerides.
 - 2.7. Manté una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat, qualitat i medi ambient.

Continguts.

1. Organització del treball:
 - 1.1. Interpretació del procés.
 - 1.2. Relació del procés amb els mitjans i màquines.
 - 1.3. Distribució de càrregues de treball.
 - 1.4. Mesures de prevenció i de tractaments de residus.
 - 1.5. Qualitat, normatives i catàlegs.
 - 1.6. Planificació de les tasques.
 - 1.7. Valoració de l'ordre i netedat durant les fases del procés.
 - 1.8. Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.



2. Ajust de la programació:

- 2.1. Execució d'operacions de mecanització en màquines eines de control numèric.
- 2.2. Execució d'operacions de conformat en màquines eines de control numèric.
- 2.3. Ús d'estris de verificació i control.
- 2.4. Correcció de les desviacions de les peces mecanitzades (toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials).
- 2.5. Identificació i resolució de problemes.

Mòdul 5: Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica

Durada: 165 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics. 44 hores.

UF 2: Sistemes Automatitzats. 66 hores.

UF 3: Programació de robots industrials. 22 hores

Unitat Formativa 1: Automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics.

Durada 44 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Identifica els components elèctrics, pneumàtics i hidràulics d'una instal·lació, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.

1.1 Descriu les característiques d'una instal·lació automatitzada amb components elèctrics, pneumàtics i hidràulics.

1.2 Enumera els diferents elements que componen un sistema automatitzat, relacionant-los amb la funció que realitzen.

1.3 Analitza les diferents tecnologies d'automatització (pneumàtica, elèctrica i hidràulica) i valora l'oportunitat d'ús de cada una d'elles.

1.4 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant altres sistemes de fabricació.

1.5 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió.

2. Organitza i posa a punt instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, combinades i els seus components, seleccionant i aplicant les tècniques o procediments requerits.

2.1 Elabora diferents processos determinant les operacions, les seqüències, les màquines i els mitjans productius que cal utilitzar.

2.2 Dissenya seqüències pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques i combinades

2.3 Implementa sistemes de comandaments bàsics als circuits realitzats



- 2..4 Interpreta esquemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i combinats.
 - 2..5 Configura els components de la instal·lació atenent el procés de fabricació.
 - 2..6 Col·loca les eines i estris d'acord amb la seqüència d'operacions programada.
 - 2..7 Realitza la posada en marxa dels equips aplicant el procediment establert al manual.
 - 2..8 Selecciona els instruments de medició o verificació en funció de l'operació a realitzar.
 - 2..9 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i l'integritat dels equips.
 - 2..10 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
 - 2..11 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
-
- 3. Controla i supervisa els sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics i combinats, analitzant el procés, i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.
 - 3..1 Efectua les proves en buit necessàries per a la comprovació del funcionament del sistema.
 - 3..2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.
 - 3..3 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.
 - 3..4 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental requerides.
 - 3..5 Manté una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat i qualitat

Continguts:

- 1. Automatització de processos de fabricació mecànica:
 - 1..1 Anàlisi de sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics automatitzats.
 - 1..2 Components de sistemes automatitzats: actuadors, captadors d'informació, interruptors, etc.
 - 1..3 Fonaments de l'automatització de la fabricació.
 - 1..4 Automatització pneumàtica.
 - 1..5 Automatització hidràulica.
 - 1..6 Automatització elèctrica.

- 2. Preparació de sistemes automatitzats:
 - 2..1 Processos operacionals i seqüencials indicant les màquines i mitjans a emprar.
 - 2..2 Representació gràfica de moviments (GRAF CET). Estructures bàsiques.
 - 2..3 Seqüències pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques i combinades.
 - 2..4 Comandaments bàsics.
 - 2..5 Interpretació d'esquemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i combinats.
 - 2..6 Variables a controlar.
 - 2..7 Posada en marxa de màquines i equips.
 - 2..8 Reglatge de màquines i accessoris.



- 2..9 Muntatge d'eines i eines.
- 2..10 Eines de muntatge i desmuntatge.
- 2..11 Muntatge i desmuntatge d'elements de control i actuadors.
- 2..12 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.
- 2..13 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.
- 2..14 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

3. Control i supervisió:

- 3..1 Elements de regulació pneumàtics, elèctrics e hidràulics.
- 3..2 Paràmetres de control.
- 3..3 Procediments per mesurar.
- 3..4 Utensilis i eines necessaris.
- 3..5 Control de l'estació de treball.
- 3..6 Identificació i resolució de problemes.
- 3..7 Informes i control de seguiment.
- 3..8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

UF 2: Sistemes Automatitzats.

Durada: 66 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

- 1. Identifica els components d'una instal·lació automatitzada de fabricació mecànica, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.
 - 1..1 Analitza les diferents tecnologies d'automatització (pneumàtica, elèctrica, hidràulica i electrònica) i valora l'oportunitat d'ús de cada una d'elles.
 - 1..2 Descriu les característiques d'una instal·lació automatitzada de fabricació (gestió d'eines i utensilis, gestió de peces, fabricació i verificació).
 - 1..3 Enumera els diferents elements que componen un sistema automatitzat, relacionant-los amb la funció que realitzen.
 - 1..4 Explica les diferències de configuració dels diferents sistemes de fabricació automàtica (cèl·lula, sistema de fabricació flexible, entorn CIM).
 - 1..5 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant altres sistemes de fabricació.
 - 1..6 Descriu el funcionament i l'estructura de les comunicacions entre els diferents elements i el gestor.
 - 1..7 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió
 - 1..8 Elabora diferents processos determinant les operacions, les seqüències, les màquines i els mitjans productius que cal utilitzar.
- 2.1 Elabora els programes dels controladors lògics (PLC) dins d'un sistema automatitzat analitzant i aplicant els diferents tipus de programació.
- 2.2 Descriu la funció que ha de realitzar cada un dels components del sistema en l'àmbit del procés a automatitzar.



2..3 Detalla els moviments i les trajectòries que han de seguir els elements a programar (actuadors).

2..4 Relaciona cada operació, moviment o condició de treball amb les ordres característiques dels diferents programes de control.

2..5 Elabora els programes dels controladors lògics (PLC).

2..6 Elabora els programes de gestió del sistema automatitzat.

2..7 Introdueix les dades utilitzant el llenguatge específic.

2..8 Verifica el programa realitzant la simulació dels sistemes programables.

2..9 Comprova en la simulació que les trajectòries compleixen amb les especificacions.

2..10 Corregeix els errors detectats en la simulació.

2..11 Guarda el programa en el suport adient.

2..12 Resol els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

2..13 Proposa activitats de millora a fi d'optimitzar la gestió de la producció.

3. Organitza i posa a punt components d'una instal·lació automatitzada seleccionant i aplicant les tècniques o procediments requerits.

3..1 Configura els components de la instal·lació atenent el procés de fabricació.

3..2 Transfereix els programes de PLC des de l'arxiu font al sistema.

3..3 Col·loca les eines i estris d'acord amb la seqüència d'operacions programada.

3..4 Realitza la posada en marxa dels equips aplicant el procediment establert al manual.

3..5 Selecciona els instruments de medició o verificació en funció de l'operació a realitzar.

3..6 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i la integritat dels equips.

3..7 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

3..8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.

4. Controla i supervisa els sistemes automatitzats analitzant el procés, i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.

4..1 Efectua les proves en buit necessàries per a la comprovació del funcionament del sistema.

4..2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.

4..3 Realitza les modificacions en els programes a partir de les desviacions observades en la verificació del procés.

4..4 Monitoritza en pantalla l'estat del procés i dels seus components.

4..5 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.

4..6 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental requerides.

4..7 Manté una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat i qualitat.



Continguts:

1. Automatització de processos de fabricació mecànica:

- 1..1 Anàlisi de sistemes automatitzats.
- 1..2 Cèl·lules, línies i sistemes de fabricació flexible. Integració de sistemes flexibles.
- 1..3 Processos de transport i muntatge automàtic. Sistemes modulars automàtics d'estrís i eines.
- 1..4 Fabricació integrada per ordinador (CIM).
- 1..5 Automatització electrònica.
- 1..6 Processos operacionals i seqüencials indicant les màquines i mitjans a emprar.

Programació de sistemes automàtics:

- 2. Eines gràfiques per al disseny de programes.
 - 2..1 Grafset
 - 2..2 GEMMA
 - 2..3 Controladors lògics programables.
 - 2..4 Llenguatges de programació de PLC.
 - 2..5 Software de programació i simulació.
 - 2..6 Programació de PLC
 - 2..7 Simulació, comprovació de trajectòries i correcció d'errors detectats.

3. Preparació de sistemes automatitzats:

- 3..1 Variables a controlar
- 3..2 Transferència del programa.
- 3..3 Posada en marxa de màquines i equips.
- 3..4 Reglatge de màquines i accessoris.
- 3..5 Muntatge d'estrís i eines.
- 3..6 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.
- 3..7 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.
- 3..8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

4. Control i supervisió:

- 4..1 Control de l'estació de treball.
- 4..2 Distribució de les instruccions de control a les estacions de treball.
- 4..3 Control de la producció.
- 4..4 Control del tràfic.
- 4..5 Control d'eines.
- 4..6 Monitoratge de peces.
- 4..7 Informes i control de seguiment.
- 4..8 Sistemes SCADA.
- 4..9 Diagnòstics
- 4..10 Identificació i resolució de problemes.
- 4..11 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.



UF 3: Programació de robots industrials.
Durada: 22 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Identifica els robots i manipuladors dins d'una instal·lació automatitzada de fabricació mecànica, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.

1..1 Descriu els diferents tipus de robots i manipuladors indicant les seves principals característiques.

1..2 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant altres sistemes de fabricació.

1..3 Descriu el funcionament i l'estructura de les comunicacions entre els diferents elements i el gestor.

1..4 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió

2. Elabora els programes dels robots i manipuladors d'un sistema automatitzat analitzant i aplicant els diferents tipus de programació.

2..1 Detalla els moviments i les trajectòries que han de seguir els elements a programar (robots i manipuladors).

2..2 Relaciona cada operació, moviment o condició de treball amb les ordres característiques dels diferents programes de control.

2..3 Elabora els programes per al control dels robots i manipuladors.

2..4 Programes robots i manipuladors

2..5 Introdueix les dades utilitzant el llenguatge específic.

2..6 Verifica el programa realitzant la simulació dels sistemes programables.

2..7 Comprova en la simulació que les trajectòries compleixen amb les especificacions.

2..8 Optimitza el temps de les trajectòries.

2..9 Corregeix els errors detectats en la simulació.

2..10 Guarda el programa en el suport adient.

2..11 Resol els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

2..12 Proposa activitats de millora a fi d'optimitzar la gestió de la producció

3. Organitza i posa a punt robots i manipuladors d'una instal·lació automatitzada seleccionant i aplicant les tècniques o procediments requerits.

3..1 Configura els robots i manipuladors de la instal·lació atenent el procés de fabricació.

3..2 Transfereix els programes de robots, manipuladors des de l'arxiu font al sistema.

3..3 Realitza la posada en marxa dels robots i manipuladors aplicant el procediment establert al manual.

3..4 Selecciona els instruments de medició o verificació en funció de l'operació a realitzar.



3.5 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i la integritat dels equips.

3.6 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

3.7 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.

4. Controla i supervisa els robots i manipuladors dels sistemes automatitzats analitzant el procés, i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.

4.1 Efectua les proves en buit necessàries per a la comprovació del funcionament del sistema.

4.2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.

4.3 Realitza les modificacions en els programes a partir de les desviacions observades en la verificació del procés.

4.4 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.

4.5 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental requerides.

4.6 Manté una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat i qualitat

Continguts

1. Automatització de processos de fabricació mecànica:

1..1 Anàlisi de robots.

1..2 Anàlisi de manipuladors.

1..3 Aplicacions de la robòtica en fabricació.

2. Programació de sistemes automàtics:

2..1 Robots.

2..2 Manipuladors.

2..3 Llenguatges de programació de robots.

2..4 Configuració de les posicions.

2..5 Programació de robots.

2..6 Simulació, comprovació de trajectòries i correcció d'errors detectats.

2..7 Verificació dels temps als diferents recorreguts.

2..8 Estimació de la productivitat.

3. Preparació de sistemes automatitzats:

3..1 Variables a controlar

3..2 Transferència del programa.

3..3 Reglatge de màquines i accessoris.

3..4 Muntatge d'estris i eines.

3..5 Posada en marxa de robots i manipuladors.

3..6 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.

3..7 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.



3..8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

4.Control i supervisió:

4..1 Control dels robots i manipuladors

4..2 Informes i control de seguiment.

4..3 Avaluació i modificació de programes

4..4 Identificació i resolució de problemes.

4..5 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

Mòdul 6: Programació de la producció

Durada: 132 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: 33 hores.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Gestió de la producció. 77 hores

UF 2: Gestió de magatzems. 22 hores

Unitat Formativa 1. Gestió de la producció.

Durada: 77 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1.Elabora programes de fabricació analitzant les capacitats productives de les instal·lacions, les seves possibles adaptacions i les necessitats de proveïment.

1..1 Identifica la quantitat de peces a fabricar així com el termini d'execució en funció dels terminis de lliurament.

1..2 Determina la mida dels lots de producció.

1..3 Identifica els equips, utilitatges i instal·lacions disponibles que responguin al procediment establert.

1..4 Identifica la ruta que ha de seguir el material en procés.

1..5 Identifica la capacitat dels equips disponibles.

1..6 Analitza la relació càrrega i capacitat total dels recursos utilitzats per eliminar colls d'ampolla i optimitzar la producció.

1..7 Determina la producció per unitat de temps per satisfer la demanda en el termini previst.

1..8 Distribueix les tasques depenent del perfil dels recursos humans i dels recursos matèries disponibles

2.Gestiona la documentació emprada en la programació de la producció definint i aplicant un pla d'organització i processat de la informació.

2..1 Identifica els documents necessaris per programar i controlar la producció.

2..2 Utilitza programes informàtics d'ajut a l'organització i control de la producció.

2..3 Genera els diferents documents de treball (fulls de ruta, llista de materials, fitxes de treball, control estadístic del procés, entre d'altres).

2..4 Registra tota la documentació en els sistemes de gestió de qualitat, medi ambient i/o prevenció de riscos laborals.

2..5 Organitza i arxiva la documentació tècnica consultada i/o generada.



2..6 Planifica metòdicament les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.

3. Controla la producció relacionant les tècniques per al control amb els requeriments de producció.

3..1 Identifica el model de control de la producció més adequat per al procés de fabricació.

3..2 Identifica la mida dels lots de fabricació i els terminis de lliurament.

3..3 Determina el mètode de seguiment de la producció que permet optimitzar el control de la mateixa així com el temps de reacció en cas que fos necessari.

3..4 Caracteritza models de reprogramació per a períodes d'especial disposició de recursos o modificació de la demanda.

3..5 Descriu estratègies de supervisió i control de la producció.

3..6 Reconeix i valora les tècniques d'organització i gestió en la realització de les tasques de control de la producció.

3..7 Mostra interès per l'exploració de solucions tècniques.

4. Elabora el pla de manteniment i defineix els paràmetres de control del mateix, relacionant els requeriments dels mitjans i les necessitats de la producció.

4..1 Identifica el tipus de manteniment necessari per a cada un dels equips i instal·lacions de l'àmbit de treball

4..2 Estableix el pla de manteniment minimitzant les interferències amb la producció.

4..3 Descriu les actuacions que s'haurien de dur a terme en cas de fallada de la producció (a causa de l'avaría d'una màquina, eina defectuosa, paràmetres incorrectes).

4..4 Elabora un catàleg de recanvis considerant els grups de màquines, identificat quins elements de substitució necessiten un estoc mínim, quins són intercanviables, entre d'altres.

4..5 Registra els controls i revisions efectuades per controlar el seu compliment i així poder assegurar la traçabilitat dels processos.

4..6 Distribueix les tasques depenent del perfil dels recursos humans i dels recursos materials disponibles.

4..7 Planifica metòdicament les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.

Continguts:

1. Programació de la producció:

1..1 Productivitat. Polítiques de producció.

1..2 Planificació de la producció.

1..3 Pla agregat.

1..4 MRP.

1..5 Capacitat de màquina.

1..6 Càrrega de treball.

1..7 Rutes de producció.



- 1..8 Lots de producció.
- 1..9 Camí crític.
- 1..10 JIT. Targetes KANBAN
- 1..11 Enginyeria concurrent.
- 1..12 Programari de gestió de la producció GPAO.
- 1..13 Tecnologia de producció optimitzada (OPT).
- 1..14 Teoria de les limitacions. (TOC)
- 1..15 Lean production.

2.Documentació:

- 2..1 Documents per a la programació de la producció: fulls de ruta, llista de materials, fitxes de treball, fulls d'instruccions, plans de fabricació, control estadístic del procés, etc.
- 2..2 Tècniques de codificació i arxiu de documentació.
- 2..3 Programari de gestió documental de la planificació i control de la producció.

3.Control de la producció:

- 3..1 Tècniques de control de la producció. Estadística.
- 3..2 Supervisió de processos.
- 3..3 Reprogramació.
- 3..4 Mètodes de seguiment de la producció: PERT, GANTT, ROY, cost mínim.
- 3..5 Diagrames i taules de PARETO
- 3..6 Interpretació de causes que provoquen desviacions.
- 3..7 Interpretació dels informes de seguiment i control.

4.Pla de Manteniment:

- 4..1 Tipus de manteniment: correctiu, preventiu, predictiu i proactiu.
- 4..2 Manteniment elèctric.
- 4..3 Màquines elèctriques.
- 4..4 Avaries en instal·lacions industrials de màquines elèctriques.
- 4..5 Manteniment mecànic.
- 4..6 Eines i mitjans per a operacions de muntatge i manteniment.
- 4..7 Instal·lació de maquinària.
- 4..8 Documentació del manteniment de màquines.
- 4..9 Plans de manteniment.
- 4..10 Identificació de necessitats de manteniment.
- 4..11 Llistat de recanvis.
- 4..12 Estoc de peces necessari.
- 4..13 Elaboració de plans de manteniment
- 4..14 Programari de gestió de manteniment.

Unitat Formativa 2: Gestió de magatzems.

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:



1. Determina el pla de proveïment de matèries primeres i components necessaris analitzant els models de proveïment.

1..1 Identifica les necessitats de matèries primeres i components a proveir.

1..2 Calcula la quantitat de material així com la freqüència amb què s'haurà de disposar del mateix en relació amb els lots de producció.

1..3 Determina la localització i mida dels estocs.

1..4 Determina els mitjans de transport interns així com la ruta que hauran de seguir.

1..5 Identifica les característiques dels transports externs que afecten el proveïment.

1..6 Determina el pla d'aprovisionament tenint en compte l'estoc i els temps de lliurament dels proveïdors.

1..7 Planifica metòdicament les tasques a realitzar amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les

2. Gestiona el magatzem relacionant les necessitats d'emmagatzematge segons els requeriments de la producció amb els processos d'emmagatzematge manipulació i distribució interna.

2..1 Identifica les accions necessàries per verificar documentalment que els productes rebuts corresponen amb els sol·licitats.

2..2 Describeix el mètode d'emmagatzematge més adequat a la mida i característiques de l'organització.

2..3 Defineix el tipus d'emballatge i/o contenidors per optimitzar l'espai i la manipulació de les mercaderies.

2..4 Defineix el sistema òptim d'etiquetatge per facilitar la identificació del producte.

2..5 Identifica els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors i protecció del medi ambient en les fases de recepció de materials, emmagatzematge i expedició de producte.

2..6 Determina la freqüència i mètodes utilitzats per al control de l'inventari.

Continguts:

1. Aprovisionament:

1..1 Pla d'aprovisionament.

1..2 Transport i flux de materials.

1..3 Rutes d'aprovisionament i logística.

1..4 Gestió d'estocs.

1..5 Mètodes de valoració d'estocs.

1..6 Planificació dels requeriments de materials MRP i MRPII.

1..7 Gestió de la cadena de proveïdors. (Supply Chain Management)

2. Emmagatzematge i distribució:

2..1 Logística.

2..2 Sistemes d'emmagatzematge. Manipulació de mercaderies. Gestió de magatzem.

2..3 Embalatge i etiquetatge.



2..4 Control d'inventaris.

2..5 Mètodes de valoració d'inventaris.

2..6 Sistemes informàtics de gestió de logística i emmagatzematge.

2..7 Prevenció de riscos laborals i mediambientals en la manutenció i emmagatzematge de productes.

2..8 Gestió de residus.

Mòdul 7: Execució de processos de fabricació.

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials. 165 hores

UF 2: fabricació per tall i conformat. 33 hores

UF 3: Aplicació de processos de soldadura i muntatge. 33 hores

Unitat Formativa 1: Fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials

Durada: 165 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

- 1.1 Analitza les característiques que afecten el seu processat, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte
- 1.2 Analitza el funcionament de les màquines-eines, màquines especials, equips, eines i utilatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte a fabricar i als mitjans de producció.
- 1.3 Identifica la seqüència d'operacions a realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.
- 1.4 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
- 1.5 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.
- 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
- 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
- 1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació
- 1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos



2. Prepara i posa a punt les màquines, equips, utillatges i eines que intervenen en el procés de mecanitzat per arrencament de ferritja i procediments especials, aplicant les tècniques i procediments requerits.

- 2.1 Descriu les funcions de les màquines-eines i màquines especials, així com els estris i accessoris.
- 2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.
- 2.3 Selecciona les eines i utillatges en funció de les característiques de cada operació.
- 2.4 Comprova la correcta geometria de tall i dimensions de referència de les eines.
- 2.5 Munta, alinea i regula les eines, estris i accessoris necessaris.
- 2.6 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.
- 2.7 Munta la peça sobre l' utillatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.
- 2.8 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés.
- 2.9 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
- 2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
- 2.11 Actua de forma autònoma amb la preparació de màquines, equips, utillatges i eines

3. Opera les màquines i equips que intervenen en el procés de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i de les característiques del producte acabat.

- 3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per arrencament de ferritja.
- 3.2 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per procediments especials.
- 3.3 Descriu el fenomen de la formació de ferritja als diferents materials utilitzats.
- 3.4 Descriu el fenomen de desgast de les eines indicant els tipus i límits tolerables.
- 3.5 Aplica la tècnica operativa necessària per executar el procés.
- 3.6 Comprova les característiques i la qualitat de les peces mecanitzades amb els instruments adequats.
- 3.7 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 3.8 Relaciona els errors més freqüents de forma final a les peces amb els defectes d'amarratge i alineació.



- 3.9 Determina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de tall, màquines o al material.
- 3.10 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o eina.
- 3.11 Mante l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
- 3.12 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.
- 3.13 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 3.14 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utillatges d'arrencament de ferritja i procediments especials relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de cada una de les màquines, eines i utillatge.
- 4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de fabricació.
- 4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.5 Realitza el llistat d'operacions de manteniment per a que la màquina, eina o estri actuï dins dels paràmetres exigits.
- 4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.
- 4.8 Participa activa i solidàriament en els treballs d'equip.
- 4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, a les màquines de producció per arrencament de ferritja i procediments especials identificant els riscos associats i les mesures i equips per a prevenir-los.

- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, útils, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 5.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció



- individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
 - 5.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
 - 5.6 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat y de protecció personal.
 - 5.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
 - 5.8 Descriu els mitjans de vigilància més usuals d'afluents i efluents, en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.
 - 5.9 Justifica la importància de les mesures de protecció, referent a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
 - 5.10 Valora l'ordre i neteja de les instal·lacions i equips com a primer factor de seguretat.
 - 5.11 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

Continguts:

1 Organització del treball:

1.1 Mecanitzats per arrencament de ferritja.

1.2 Mecanitzats especials: abrasió, electroerosió, làser, raig d'aigua, ultrasons, entre d'altres.

1.3 Anàlisi del producte a fabricar.

1.4 Tècniques d'organització

1.5 Interpretació de la documentació tècnica del procés

1.6 Selecció de màquines, eines, accessoris i utilitatges.

1-7 Planificació de tasques

1.8 Distribució d'espais disponibles

1.9 Organització de les diferents fases del procés, contemplant la relació amb els mitjans i màquines.

1.10 Mesures de prevenció i de tractament de residus.

1.11 Qualitat, normatives i catàlegs.

1.12 Perseverança amb les dificultats

2 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines:

2.1 Tipus de màquines e instal·lacions.

2.2 Capacitat de màquina



- 2.3 Elements i comandaments de les màquines.
- 2.4 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
- 2.5 Traçat i marcat de peces.
- 2.6 Tècniques de preparació
- 2.7 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris per a la mecanització.
- 2.8 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
- 2.9 Regulació de paràmetres del procés.
- 2.10 Presa de referències.
- 2.11 Autonomia e iniciativa.

3 Operacions de mecanització:

- 3.1 Funcionament de les màquines eina.
- 3.2 Eines de tall.
- 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris.
- 3.4 Mecanització amb màquines eines convencionals i auxiliars.
- 3.5 Tècniques operatives d'arrencament de ferritja.
- 3.6 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte que s'ha de comprovar.
- 3.7 Metrologia i verificació de peces.
- 3.8 Mecanització amb abrasius.
- 3.9 Tècniques operatives de rectificació.
- 3.10 Tècniques operatives en la mecanització per electroerosió: per penetració i tall.
- 3.11 Tècniques operatives en les mecanitzacions especials.
- 3.12 Execució d'operacions de mecanitzat i procediments especials
- 3.13 Control i ajustament de paràmetres
- 3.14 Identificació i correcció de defectes.
- 3.15 Procediments operatius.
- 3.16 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
- 3.17 Normativa seguretat i protecció personal
- 3.18 Protecció del medi ambient.

4 Manteniment de màquines i equips:

- 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventiu: operacions, seqüència de les mateixes i periodicitat.
- 4.2 Equips i medis utilitzats.
- 4.3 Planificació de l'activitat.
- 4.4 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
- 4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.



- 4.6 Substitució d'elements.
- 4.7 Protecció del medi ambient.
- 4.8 Valoració de l'ordre i netedat en l'execució de tasques.
- 4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.

5 Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 5.1 Identificació de riscos.
- 5.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials.
- 5.3 Factors físics de l'entorn de treball.
- 5.4 Factors químics de l'entorn de treball.
- 5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
- 5.6 Equips de protecció individual.
- 5.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- 5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
- 5.9 Mètodes/normes d'ordre i neteja.
- 5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.
- 5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental

UF 2: fabricació per tall i conformat
Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per tall i conformat interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.
 - 1.1 Analitza les característiques que afecten el seu processat, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte per tall i conformat.
 - 1.2 Analitza el funcionament de les màquines de tall i conformat, equips, eines i utilitatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte a fabricar i als mitjans de producció.
 - 1.3 Identifica la seqüència d'operacions a realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.
 - 1.4 identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
 - 1.5 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.
 - 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
 - 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.



- 1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
 - 1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.
 - 1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos
2. Prepara i posa a punt les màquines, equips, utillatges i eines que intervenen en el procés per tall i conformat aplicant les tècniques i procediments requerits.
- 2.1 Descriu les funcions de les màquines per tall i conformat, així com els estris i accessoris.
 - 2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.
 - 2.3 Selecciona les eines i utillatges en funció de les característiques de cada operació.
 - 2.4 Comprova la correcta geometria de tall i dimensions de referència de les eines.
 - 2.5 Munta, alinea i regula les eines, estris i accessoris necessaris.
 - 2.6 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.
 - 2.7 Munta la peça sobre l' utillatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.
 - 2.8 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés.
 - 2.9 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
 - 2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
 - 2.11 Actua de forma autònoma amb la preparació de màquines, equips, utillatges i eines
3. Opera les màquines i equips que intervenen en el procés de mecanització per tall i conformat, relacionant el seu funcionament amb les condicions i limitacions del procés i de les característiques del producte acabat.
- 3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per tall i conformat.
 - 3.2 Descriu els defectes més comuns en el processat de xapa i les causes que els provoquen.
 - 3.3 Descriu el fenomen de desgast de les eines indicant els tipus i límits tolerables.
 - 3.4 Aplica la tècnica operativa necessària per executar el procés.



- 3.5 Comprova les característiques i la qualitat de les peces mecanitzades amb els instruments adequats.
- 3.6 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 3.7 Relaciona els errors més freqüents de forma final a les peces amb els defectes d'amarratge i alineació.
- 3.8 Determina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de tall, màquines o al material.
- 3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o eina.
- 3.10 Mante l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
- 3.11 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.
- 3.12 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 3.13 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utillatges de tall i conformat relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de cada una de les màquines, eines i utillatge.
- 4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de fabricació.
- 4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.5 Realitza el llistat d'operacions de manteniment per a que la màquina, eina o estri actuï dins dels paràmetres exigits
- 4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.
- 4.8 Participa activa i solidàriament en els treballs d'equip.
- 4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, a les màquines de tall i conformat, identificant els riscos associats i les mesures i equips per a prevenir-los.



- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, útils, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 5.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 5.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.6 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal
- 5.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 5.8 Descriu els mitjans de vigilància més usats d'afluents i efluents, en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.
- 5.9 Justifica la importància de les mesures de protecció, referent a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 5.10 Valora l'ordre i neteja de les instal·lacions i equips com a primer factor de seguretat
- 5.11 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

Continguts:

1. Organització del treball:
 - 1.1 Anàlisi del producte a fabricar.
 - 1.2 Tècniques d'organització
 - 1.3 Interpretació de la documentació tècnica del procés
 - 1.4 Selecció de màquines, eines, accessoris i utilitatges
 - 1.4 Planificació de tasques
 - 1.5 Distribució d'espais disponibles
 - 1.6 Organització de les diferents fases del procés, contemplant la relació amb els mitjans i màquines.
 - 1.7 Processos de fabricació per tall i conformat:
 - 1.8 Tall i conformat: Punxonament, plegat, cisallat, processat de xapa, corbat, forjat, entre d'altres.
 - 1.9 Mesures de prevenció i de tractament de residus.



- 1.10 Qualitat, normatives i catàlegs.
- 1.11 Perseverança amb les dificultats

- 2. Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines:
 - 2.1 Tipus de màquines e instal·lacions.
 - 2.2 Capacitat de màquina.
 - 2.3 Elements i comandaments de les màquines.
 - 2.4 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
 - 2.5 Traçat i marcat de peces.
 - 2.6 Tècniques de preparació
 - 2.7 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris per a la mecanització de processos per tall i conformat.
 - 2.8 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
 - 2.9 Regulació de paràmetres del procés.
 - 2.10 Presa de referències.
 - 2.11 Autonomia e iniciativa.

- 3. Operacions de mecanització per tall i conformat:
 - 3.1 Funcionament de les màquines de tall i conformat.
 - 3.2 Eines de tall i conformat
 - 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris.
 - 3.4 Tècniques operatives de tall i conformat
 - 3.5 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte que s'ha de comprovar.
 - 3.6 Metrologia i verificació de peces.
 - 3.7 Execució d'operacions de: tall i conformat
 - 3.8 Control i ajustament de paràmetres
 - 3.9 Identificació de defectes.
 - 3.10 Correcció de defectes. Procediments operatius.
 - 3.11 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
 - 3.12 Normativa segura i protecció personal
 - 3.13 Protecció del medi ambient.

- 4. Manteniment de màquines i equips:
 - 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventiu: operacions, seqüència de las mateixes i periodicitat.
 - 4.2 Equips i medis utilitzats.
 - 4.3 Planificació de l'activitat.



- 4.4 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
 - 4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
 - 4.6 Substitució d'elements.
 - 4.7 Protecció del medi ambient.
 - 4.8 Valoració de l'ordre i netedat en l'execució de tasques.
 - 4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.
5. Previsió de riscos laborals i protecció ambiental:
- 5.1 Identificació de riscos.
 - 5.2 Previsió de riscos laborals en les operacions de tall, conformat,
 - 5.3 Factors físics de l'entorn de treball.
 - 5.4 Factors químics de l'entorn de treball.
 - 5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
 - 5.6 Equips de protecció individual.
 - 5.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
 - 5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
 - 5.9 Mètodes/normes d'ordre i neteja.
 - 5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.
 - 5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental

UF 3: Aplicació de processos de soldadura i muntatge

Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

- 1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per soldadura i muntatge interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.
 - 1.1 Analitza les característiques que afecten el seu processat, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte.
 - 1.2 Analitza el funcionament de les màquines, equips, eines i utilitatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte a fabricar i als mitjans de producció.
 - 1.3 Identifica la seqüència d'operacions a realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.
 - 1.4 identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
 - 1.5 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.



- 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
 - 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
 - 1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
 - 1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.
 - 1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos
-
2. Prepara i posa a punt les màquines, equips, utillatges i eines que intervenen en el procés de soldadura i de muntatge aplicant les tècniques i procediments requerits.
 - 2.1 Descriu les funcions de les màquines i sistemes de fabricació, així com els estris i accessoris.
 - 2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.
 - 2.3 Selecciona les eines i utillatges en funció de les característiques de cada operació.
 - 2.4 Munta, alinea i regula les eines, estris i accessoris necessaris.
 - 2.5 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.
 - 2.6 Munta la peça sobre l'utilatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.
 - 2.7 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés
 - 2.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
 - 2.9 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
 - 2.10 Actua de forma autònoma amb la preparació de màquines, equips, utillatges i eines
-
3. Opera les màquines i equips que intervenen en el procés de soldadura i de muntatge, relacionant el seu funcionament amb les condicions i limitacions del procés i de les característiques del producte acabat.
 - 3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació de soldadura i muntatge
 - 3.2 Descriu les maneres característiques de muntar elements de fabricació mecànica.
 - 3.3 Descriu les diferents variables a tenir en compte per al muntatge: ajusts,



- alineació, rugositat, temperatura, pressions, parell de collament, entre d'altres.
- 3.4 Aplica la tècnica operativa necessària per executar els processos de soldadura i muntatge.
 - 3.5 Comprova les característiques de les peces soldades i muntades.
 - 3.6 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
 - 3.7 Relaciona les diferents unions soldades amb els equips que les produeixen.
 - 3.8 Determina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres, màquines o al material.
 - 3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o eina.
 - 3.10 Mante l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i netedat.
 - 3.11 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.
 - 3.12 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
 - 3.13 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables
4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utillatges de soldadura i muntatge relacionant-lo amb la seva funcionalitat.
- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de cada una de les màquines, eines i utillatge.
 - 4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de protecció.
 - 4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
 - 4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
 - 4.5 Realitza el llistat d'operacions de manteniment per a que la màquina, eina o estri actuï dins dels paràmetres exigits.
 - 4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
 - 4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.
 - 4.8 Participa activa i solidàriament en els treballs d'equip.
 - 4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.
5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, en les operacions de soldadura i muntatge, identificant els riscos associats i les mesures i equips per a prevenir-los.



- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, útils, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 5.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 5.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 5.7 Descriu els mitjans de vigilància més usuals d'afluents i efluents, en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.
- 5.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, referent a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 5.9 Valora l'ordre i neteja de les instal·lacions i equips com a primer factor de seguretat.
- 5.10 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

Continguts:

1. Organització del treball:
 - 1.1 Anàlisi del producte a fabricar.
 - 1.2 Tècniques d'organització
 - 1.3 Interpretació de la documentació tècnica del procés
 - 1.4 Selecció de màquines i mitjans necessaris
 - 1.5 Planificació de tasques
 - 1.6 Distribució d'espais disponibles
 - 1.7 Processos de soldadura: Soldadura. Classes i tipus de soldadures.
 - 1.8 Processos per muntatge: Muntatge, **ensamblar**, enganxat, desmuntatge, entre d'altres.
 - 1.9 Organització de les diferents fases del procés, contemplant la relació amb els mitjans i màquines.
 - 1.10 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
 - 1.11 Qualitat, normatives i catàlegs.
 - 1.12 Perseverança amb les dificultats



2. Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines:
 - 2.1 Tipus de màquines e instal·lacions.
 - 2.2 Elements i comandaments de les màquines.
 - 2.3 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
 - 2.4 Traçat i marcat de peces.
 - 2.5 Tècniques de preparació
 - 2.6 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris per a la soldadura i el muntatge.
 - 2.7 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
 - 2.8 Regulació de paràmetres del procés.
 - 2.9 Presa de referències.
 - 2.10 Autonomia e iniciativa.

3. Operacions de soldadura i muntatge:
 - 3.1 Funcionament de les màquines de soldadura.
 - 3.2 Sistemes auxiliars i accessoris.
 - 3.3 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte que s'ha de comprovar.
 - 3.4 Metrologia i verificació de peces.
 - 3.5 Tècniques operatives de soldadura.
 - 3.6 Muntatge de conjunts mecànics.
 - 3.7 Tècniques operatives de muntatge.
 - 3.8 Execució d'operacions de: muntatge i soldadura.
 - 3.9 Control i ajustament de paràmetres
 - 3.10 Identificació de defectes.
 - 3.11 Correcció de defectes. Procediments operatius.
 - 3.12 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
 - 3.13 Normativa seguretat i protecció personal
 - 3.14 Protecció del medi ambient.

4. Manteniment de màquines i equips:
 - 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventiu: operacions, seqüència de las mateixes i periodicitat.
 - 4.2 Equips i medis utilitzats.
 - 4.3 Planificació de l'activitat.
 - 4.4 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
 - 4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
 - 4.6 Substitució d'elements.
 - 4.7 Protecció del medi ambient.
 - 4.8 Valoració de l'ordre i netedat en l'execució de tasques.
 - 4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.



5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

5.1 Identificació de riscos.

5.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura i muntatge

5.3 Factors físics de l'entorn de treball.

5.4 Factors químics de l'entorn de treball.

5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.

5.6 Equips de protecció individual.

5.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

5.9 Mètodes/normes d'ordre i neteja.

5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.

5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental

Mòdul 8: Materials

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Propietats dels materials. 22 hores

UF 2: Tractaments tèrmics en materials metàl·lics. 44 hores

Unitat Formativa 1: Propietats dels materials

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Analitza les propietats físiques, químiques, mecàniques i tecnològiques, de materials utilitzats en els processos de fabricació mecànica.

1..1 Descriu les propietats físiques, químiques, mecàniques, i tecnològiques dels materials utilitzats en fabricació mecànica (metàl·lics fèrrics, metàl·lics no fèrrics, ceràmics, polimèrics i compostos).

1..2 Interrelaciona les característiques dels materials, deduint com varien les unes en canviar les altres.

1..3 Identifica la influència dels processos de fabricació mecànica en les propietats del material.

1..4 Identifica la influència de les propietats del material en els processos de fabricació mecànica.

Continguts:

1. Propietats dels materials:



- 1..1 Propietats físiques (densitat, conductivitat tèrmica i elèctrica, punt de fusió punt d'ebullició,...).
- 1..2 Propietats químiques (electronegativitat, estat d'oxidació, ...).
- 1..3 Propietats mecàniques (duresa, mòdul elàstic, resistència a l'impacte, ...).
- 1..4 Propietats reològiques dels polímers (fluidesa, viscositat, ...).
- 1..5 Propietats tecnològiques (mecanibilitat, ductilitat, mal·leabilitat, ...).
- 1..6 Modificació de les propietats pels processos tecnològics.
- 1..7 Propietats que inclouen els additius en els polímers.
- 1..8 Propietats dels materials compostos.

UF 2: Tractaments tèrmics en materials metàl·lics
Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Analitza els processos de solidificació de materials metàl·lics utilitzats en fabricació mecànica, per determinar les condicions del procés, en funció de les característiques del producte final.

- 1..1 Descriu el procés de solidificació de les aliatges binaris, tenint en compte el procés de difusió i creixement dendrític de gra.
- 1..2 Identifica cadascuna de les parts del diagrama d'equilibri d'aliatges metàl·lics binaris.
- 1..3 Identifica les propietats del producte obtingut en cada una de les parts del diagrama d'equilibri.
- 1..4 Identifica els possibles defectes que es poden produir durant el procés de solidificació i les solucions per pal·liar-los

2. Analitza els tractaments tèrmics, termoquímics i químics que es realitzen als materials metàl·lics, identificant les modificacions de les característiques que es produeixen en funció d'aquests tractaments.

- 2..1 Identifica les parts dels diagrames TTT per aliatges binaris.
- 2..2 Descriu els diferents tractaments tèrmics i termoquímics per materials metàl·lics utilitzats en fabricació mecànica.
- 2..3 Explica els processos de transformació en els diferents tractaments tèrmics per materials utilitzats en fabricació mecànica, relacionant-los amb les propietats obtingudes.
- 2..4 Descriu els equips utilitzats per tractar tèrmicament i termoquímicament els materials metàl·lics
- 2..5 Identifica les variables a controlar en els processos de tractament tèrmic per tal d'assegurar l'obtenció de les propietats requerides.
- 2..6 Descriu els possibles defectes que poden provocar els tractaments tèrmics així com la forma d'evitar-los, solucionar o minimitzar.

Continguts:

1. Solidificació:
 - 1..1 Diagrames d'equilibri dels aliatges més usat industrialment.



1..2 Diagrames TTT (Transformació – Temps - Temperatura).

1..3 Formació i creixement de gra.

1..4 Estructures cristal·lines.

1..5 Defectologia en la solidificació

2. Tractaments:

2..1 Tractaments tèrmics i termoquímics per metalls.

2..2 Influència dels tractaments sobre les propietats dels materials.

2..3 Equips per a tractaments tèrmics i termoquímics

2..4 Tractaments més usats utilitzats en fabricació mecànica (trep, revingut, martempering, austempering, recuit, enduriment per precipitació, cementació, Nitruació, carbonitruració, sinteritzat, ...).

2..5 Defectologia en els tractaments tèrmics

Mòdul 9: Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen.

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Gestió de la qualitat. 44 hores.

UF 2: Gestió de la prevenció de riscos laborals. 33 hores.

UF 3: Gestió de la protecció ambiental. 22 hores.

UF 1: Gestió de la qualitat

Durada: 33 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i manteniment dels sistemes d'assegurament de la qualitat interpretant els conceptes i factors bàsics dels mateixos.

1.1. Identifica els fonaments i principis dels sistemes d'assegurament de la qualitat.

1.2. Identifica els requisits legals establerts en els sistemes de gestió de la qualitat.

1.3. Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna de la qualitat.

1.4. Descriu el suport documental i els requisits mínims que han de contenir els documents per a l'anàlisi del funcionament dels sistemes de qualitat.

1.5. Interpreta el contingut de les normes que regulen l'assegurament de la qualitat.

1.6. Controla la documentació d'un sistema de la qualitat.

1.7. Descriu el procediment estàndard d'actuació en una empresa per a la certificació en un sistema de qualitat.

2. Defineix actuacions per facilitar la implantació i manteniment dels models d'excel·lència empresarial interpretant els conceptes i factors bàsics dels mateixos.

2.1. Identifica els conceptes i finalitats de un sistema de qualitat total.



- 2.2. Descriu l'estructura organitzativa del model EFQM identificant els avantatges i inconvenients del mateix.
- 2.3. Detecta les diferències del model de EFQM amb altres models d'excel·lència empresarial.
- 2.4. Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una autoavaluació del model.
- 2.5. Descriu metodologies i eines de gestió de la qualitat (5S, gestió de competències i gestió de processos, entre d'altres).
- 2.6. Relaciona les metodologies i eines de gestió de la qualitat amb el seu camp d'aplicació.
- 2.7. Defineix els principals indicadors d'un sistema de qualitat en les indústries del sector.
- 2.8. Selecciona les possibles àrees d'actuació en funció dels objectius de millora indicats.
- 2.9. Relaciona objectius de millora caracteritzats pels seus indicadors amb les possibles metodologies o eines de la qualitat susceptibles d'aplicació.
- 2.10. Planifica l'aplicació de l'eina o model.
- 2.11. Elabora els documents necessaris per a la implantació i seguiment d'un sistema de gestió de la qualitat.
- 2.12. Descriu el procediment estàndard d'actuació en una empresa per a l'obtenció del reconeixement a l'excel·lència empresarial.

Continguts:

1. Assegurament de la qualitat:

- 1.1. Normes d'assegurament de la qualitat.
- 1.2. Descripció de processos (procediments). Indicadors. Objectius.
- 1.3. Sistema documental.
- 1.4. Auditories: tipus i objectius.
- 1.5. ISO 9001:2008
- 1.6. Manual de qualitat.
- 1.7. Manual de processos.
- 1.8. Indicadors.
- 1.9. Objectius.
- 1.10. Gestió de la documentació.

2. Gestió de la qualitat:

- 2.1. Diferències entre els models d'excel·lència empresarial.
- 2.2. El model europeu EFQM. Criteris. Avaluació de l'empresa segons el model EFQM.
- 2.3. Implantació de models d'excel·lència empresarial.
- 2.4. Sistemes d'autoavaluació: avantatges i inconvenients.
- 2.5. Procés d'autoavaluació.
- 2.6. Pla de millora.
- 2.7. Reconeixement a l'empresa.



2.8. Eines de la qualitat total. (5S, gestió de competències, i gestió de processos, entre d'altres).

2.9. Problemes en la implantació d'un model d'excel·lència

2.10. Costos de la qualitat.

2.11. Àrees de millora

UF 2: Gestió de la prevenció de riscos laborals.

Durada: 33 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i manteniment dels sistemes de la prevenció de riscos laborals interpretant els conceptes i factors bàsics dels mateixos.

1.1. Identifica els fonaments, principis i requisits legals establerts en els sistemes de prevenció de riscos laborals.

1.2. Explica mitjançant diagrames i organigrames l'estructura funcional de la prevenció de riscos laborals en una empresa tipus.

1.3. Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna de la prevenció de riscos laborals.

1.4. Descriu els requisits mínims que ha de contenir el sistema documental de la prevenció de riscos laborals i el seu control.

1.5. Descriu les tècniques de promoció de la prevenció de riscos laborals.

1.6. Descriu les característiques i els requisits de les mesures preventives i de protecció individual i col·lectiva i dels plans d'emergències en empreses del sector.

1.7. Determina els riscos associats a un mitjà de producció en empreses del sector.

1.8. Descriu els elements que integren un pla d'emergència en l'àmbit de l'empresa

1.9. Classifica els equips de protecció individual amb relació als perills dels que protegeixen

1.10. Descriu les operacions de manteniment, conservació i reposició, dels equips de protecció individual

1.11. Descriu les tècniques de promoció de la prevenció de riscos laborals

Continguts:

1. Prevenció de riscos laborals:

1.1. Disposicions i normes d'àmbit estatal, autonòmic o local que afecten al sector i a les activitats de les empreses.

1.2. La prevenció de riscos en les normes internes de les empreses.

1.3. Àrees funcionals de l'empresa relacionades amb la prevenció.

1.4. L'organització de la prevenció dins de l'empresa.

1.5. Promoció de la cultura de la prevenció de riscos com a model de política empresarial.

1.6. Riscos, mesures de prevenció i protecció i plans d'emergència específics en les activitats del sector.

1.7. Classificació de normes per sector d'activitat i tipus de risc

1.8. Equips de protecció individual amb relació als perills dels quals protegeixen



- 1.9. Normes de conservació i manteniment.
- 1.10. Plans d'autoprotecció.

UF 3: Gestió de la protecció ambiental.
Durada: 22 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i manteniment dels sistemes de gestió ambiental interpretant els conceptes i factors bàsics dels mateixos.

- 1.1. Identifica els fonaments i principis dels sistemes de gestió ambiental.
- 1.2. Identifica els requisits legals establerts en els sistemes de gestió ambiental.
- 1.3. Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna.
- 1.4. Descriu els requisits mínims que deuen contenir els documents per a l'anàlisi del funcionament dels sistemes de gestió ambiental.
- 1.5. Interpreta el contingut de les normes que regulen la protecció ambiental.
- 1.6. Elabora procediments per al control de la documentació d'un sistema de protecció ambiental.
- 1.7. Descriu les tècniques de promoció de la reducció de contaminants.
- 1.8. Descriu el programa de control i reducció de contaminants.
- 1.9. Estableix pautes de compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

2. Reconeix els principals focus contaminants que poden generar-se en l'activitat de les empreses del sector descrivint els efectes dels agents contaminants sobre el medi ambient.

- 2.1. Representa mitjançant diagrames el procés productiu d'una empresa tipus.
- 2.2. Identifica els principals agents contaminants atenent el seu origen i els efectes que produeixen sobre els diferents mitjans receptors.
- 2.3. Elabora l'inventari dels aspectes mediambientals generats en l'activitat industrial.
- 2.4. Classifica els diferents focus en funció del seu origen proposant mesures correctores.
- 2.5. Identifica els límits legals aplicables.
- 2.6. Identifica les diferents tècniques de mostreig incloses en la legislació o normes d'ús per a cada tipus de contaminant.
- 2.7. Identifica les principals tècniques analítiques utilitzades, d'acord amb la legislació i/o normes internacionals.
- 2.8. Explica el procediment de recollida de dades més idoni respecte als aspectes ambientals associats a l'activitat o producte.
- 2.9. Aplica programes informàtics per al tractament de les dades i realitza càlculs estadístics.

Continguts:

- 1. Protecció del medi ambient:



- 1.1. Disposicions d'àmbit estatal i autonòmic.
 - 1.2. Àrees funcionals de l'empresa relacionades amb la protecció ambiental.
 - 1.3. L'organització de la protecció ambiental dins de l'empresa.
 - 1.4. Promoció de la cultura de la protecció ambiental com a model de política empresarial.
 - 1.5. Normes de protecció ambiental. ISO 14000. EMAS
 - 1.6. Implantació d'un sistema de gestió ambiental
 - 1.7. Auditoria.
 - 1.8. Seguiment i mesura d'accions correctores.
 - 1.9. Mitjans i equips necessaris per a la protecció ambiental
 - 1.10. Classificació de normes per tipus d'activitat i risc.
 - 1.11. Tractament d'accidents ambientals
-
2. Gestió dels residus industrials.
 - 2.1. Residus industrials més característics.
 - 2.2. Documentació necessària per formalitzar la gestió dels residus industrials.
 - 2.3. Recollida i transport de residus industrials.
 - 2.4. Centres d'emmagatzematge de residus industrials.
 - 2.5. Minimització dels residus industrials: modificació del producte, optimització del procés, bones pràctiques i utilització de tecnologies netes.
 - 2.6. Reciclatge en origen.
 - 2.7. Tècniques estadístiques d'avaluació de la protecció ambiental.
 - 2.8. Gestió dels residus industrials
 - 2.9. Tècniques de mostreig.
 - 2.10. Normativa d'àmbit estatal, autonòmic i local.
 - 2.11. Valorització de residus

Mòdul 10: Verificació de productes

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: No se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Metrologia. 66 hores

UF 2: Assaig mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF 3: Control de processos. 33 hores

Unitat Formativa 1: Metrologia

Durada: 66 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Determina pautes de control, relacionant característiques dimensionals de peces i processos de fabricació amb la freqüència de mesurament i els instruments de mesura.



- 1.1. Interpreta els símbols gràfics relatius a les dimensions lineals o geomètriques representats en els plànols de control o fabricació per seleccionar d'instrument, procés de verificació o mesurament.
- 1.2. Descriu els instruments i dispositius de control utilitzats en la fabricació mecànica.
- 1.3. Descriu les tècniques metrològiques emprades en el control dimensional.
- 1.4. Identifica els errors de mesura.
- 1.5. Determina els instruments i la tècnica de control en funció dels paràmetres a verificar.
- 1.6. Aplica tècniques i procediments de mesurament de paràmetres dimensionals geomètrics i superficials.
- 1.7. Planifica de forma metòdica les tasques amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
- 1.8. Actua amb rigorositat i autonomia a l'hora d'identificar la normativa aplicable, seleccionar els instruments de mesura i efectuar el control dimensional.
2. Calibra instruments de mesurament descrivint procediments de correcció d'errors sistemàtics de els mateixos.
 - 2.1. Explica els conceptes de calibratge i traçabilitat.
 - 2.2. Identifica les pautes de calibratge de les normes aplicables.
 - 2.3. Descriu els elements que componen un pla de calibratge.
 - 2.4. Descriu els procediments de calibratge.
 - 2.5. Calcula la incertesa d'instruments de mesurament.
 - 2.6. Ajusta instruments i equips de mesurament, verificació o control, aplicant procediments o la norma de calibratge.
 - 2.7. Valora el calibratge com a part essencial del procés de mesurament i verificació.
 - 2.8. Actua amb rigurositat i autonomia en les tasques de calibració d'instruments de mesura i executa de forma sistemàtica la comprovació i correcció dels errors detectats.

Continguts.

1. Control dimensional:
 - 1.1. Tècniques de mesura dimensional geomètrica i trigonomètrica.
 - 1.2. Simbologia utilitzada
 - 1.3. Pautes de control.
 - 1.4. Selecció d'instruments.
 - 1.5. Instruments de mesurament.
 - 1.6. Mesura directa i per comparació
 - 1.7. Processos de mesura.
 - 1.8. Requisits de la normes per als equips d'inspecció, mesura i assaig.



- 1.9. Errors en el mesurament.
- 1.10. Rigor en els processos de mesura
- 1.11. Toleràncies dimensionals i geomètriques
- 1.12. Procediments de control de qualitat superficial: rugositat i acabat superficial
- 1.13. Mesura de formes especials: rosques, engranatges, cons.

2. Calibratge.

- 2.1. Procediment de calibratge i traçabilitat.
- 2.2. Pla de calibratge.
- 2.3. Normes de calibratge.
- 2.4. Incertesa en la mesura.
- 2.5. Causalitat de les desviacions i defectes.
- 2.6. Ajust d'instruments de mesura i assaig.
- 2.7. Rigor en el procés de calibratge.
- 2.8. Càlcul de la incertesa dels instruments.
- 2.9. Manteniment dels aparells de mesura i assaig
- 2.10. Normativa i tècniques per al calibratge i el manteniment dels instruments i instal·lacions de mesura.

UF 2: Assaig mecànics, metal·logràfics i no destructius.

Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Planifica el control de les característiques i de les propietats del producte fabricat, relacionant els equips i màquines d'assaig destructius, metal·logràfics i no destructius amb les característiques a mesurar o verificar.
 - 1.1. Relaciona els diferents assajos destructius amb les característiques que controlen.
 - 1.2. Descriu els instruments i màquines emprats en els assajos destructius, metal·logràfics i no destructius i el procediment d'ús.
 - 1.3. Explica els errors més característics que es donen en els equips i màquines emprats en els assajos i la manera de corregir-los.
 - 1.4. Descriu les característiques de les provetes necessàries per a l'execució dels assajos.
 - 1.5. Executa els assajos, aplicant les normes o procediments adequats.
 - 1.6. Expressa els resultats dels assajos amb la tolerància adequada a la precisió requerida.



- 1.7. Relaciona els defectes de les peces amb les causes que els provoquen.
- 1.8. Descriu les normes de seguretat que s'han d'aplicar en la realització d'assajos.
- 1.9. Planifica de forma metòdica les tasques amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
- 1.10. Actua amb rigorositat i autonomia en la execució dels assajos.

Continguts.

1. Control de característiques:

- 1.1. Procediments d'assajos de propietats mecàniques: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
- 1.2. Procediments d'assajos metal·logràfics: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
- 1.3. Procediments d'assajos tecnològics de conformació: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
- 1.4. Procediments d'assajos No Destructius (END): finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
- 1.5. Realització d'assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius
- 1.6. Errors en el mesurament dels assajos.
- 1.7. Rigor en els processos de mesura
- 1.8. Prevenció de riscos en l'execució d'assajos.
- 1.9. Requisits de les normes per als equips d'inspecció, mesura i assaig.

UF 3: Control de processos.

Durada: 33 hores.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Determina l'assegurament de la qualitat del producte i de l'estabilitat del procés calculant dades estadístiques de control del producte i del procés.
 - 1.1. Descriu les tècniques emprades en el control estadístic del procés.
 - 1.2. Descriu el fonament i el camp d'aplicació dels gràfics de control per atributs i variables.
 - 1.3. Confecciona els gràfics de control del procés utilitzant la informació subministrada pels mesuraments efectuats.
 - 1.4. Interpreta els gràfics de control identificant als gràfics les incidències, tendències i punts fora de control, entre d'altres.
 - 1.5. Calcula la capacitat del procés a partir de les dades registrades als gràfics de control.



- 1.6. Determina els percentatges de peces fora d'especificacions, a partir de l'estudi de capacitat del procés.
- 1.7. Determina la tècnica estadística que cal aplicar, la grandària de la mostra i la seva obtenció.
- 1.8. Realitza la valoració i respecte del qual ens aporta l'intercanvi comunicatiu.
- 1.9. Realitza l'informe de control estadístic del procés de forma autònoma.

Continguts.

1. Tècniques estadístiques de control de qualitat:
 - 1.1. Fonaments d'estadística i probabilitat.
 - 1.2. Distribució normal i altres distribucions.
 - 1.3. Eines bàsiques de gestió de qualitat
 - 1.4. Diagrama de dispersió. Regressió i correlació.
 - 1.5. Distribucions de probabilitat i variabilitat dels processos.
 - 1.6. Gràfics de control per variables i atributs. Elaboració i interpretació.
 - 1.7. Capacitat del procés i de la màquina. Tècniques de càlcul, índex i variables del procés.
 - 1.8. Tècniques estadístiques de mostreig i corbes característiques (UNE 66020). Control seqüencial i continu. Taula de nombres aleatoris.

Mòdul 11: Formació i Orientació Laboral

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: No se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Incorporació al treball. 66 hores.

UF 2 : Previsió de riscos laborals. 33 hores.

(...)

Mòdul 12: Empresa i Iniciativa Emprenedora

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: No se n'assignen

(...)

Mòdul 13: Projecte de fabricació de productes mecànics

Durada: 99 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen



1. Identifica necessitats o tendències del sector, relacionant-les amb projectes o activitats relacionades.

a) Classifica les empreses del sector per les seves característiques organitzatives i el tipus de producte o servei que oferir.

b) Caracteritza les empreses tipus indicant l'estructura organitzativa i les funcions de cada departament.

c) Identifica les necessitats més demandades a les empreses.

d) Valora les oportunitats de negoci previsibles al sector.

e) Identifica el tipus de projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.

f) Determina les característiques específiques requerides al projecte.

g) Determina les obligacions fiscals, laborals i de prevenció de riscos i les seves condicions d'aplicació.

h) Identifica possibles ajuts o subvencions per a la incorporació de noves tecnologies de producció o el desplegament de nous serveis que es proposen en el projecte.

i) Elabora el guió de treball que se seguirà per a l'elaboració del projecte.

2. Disseny un projecte o activitat relacionat amb les competències expressades en el títol, incloent i desenvolupant les fases que el componen.

a) Recopila informació relativa als aspectes que seran tractats en el projecte.

b) Realitza l'estudi de viabilitat tècnica del mateix.

c) Identificat les fases o parts que componen el projecte i el seu contingut.

d) Estableix els objectius que es pretenen aconseguir identificant el seu abast.

e) Determina les activitats necessàries per al seu desenvolupament.

f) Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar-lo.

g) Identifica les necessitats de finançament per a la posada en marxa del mateix

h) Defineix i elaborat la documentació necessària per al seu disseny.

j) Identifica els aspectes que es deuen controlar per garantir la qualitat del projecte.

3. Planifica la implementació o execució del projecte o, en el seu cas, realitza un prototip o duu a terme una activitat relacionada amb el títol.

a) Seqüència les activitats ordenant-les en funció de les necessitats d'implementació.

b) Determina els recursos i la logística necessària per a cada activitat.

c) Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per dur a terme les activitats.

d) Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per a portar a terme les activitats.

e) Determina els procediments d'actuació o execució de les activitats.

f) Identifica els riscos inherents a la implementació definint el pla de prevenció de riscos i els mitjans i equips necessaris.

g) Planifica l'assignació de recursos materials i humans i els temps d'execució.



h) Fa la valoració econòmica que dóna resposta a les condicions de la implementació.

i) Defineix i elabora la documentació necessària per a la implementació o execució.

4. Defineix, si s'escau, els procediments per al seguiment i control en l'execució del projecte, d'un prototip o una activitat, justificant la selecció de variables i instruments emprats.

a) Defineix el procediment d'avaluació de les activitats o intervencions.

b) Defineix els indicadors de qualitat per realitzar l'avaluació.

c) Defineix el procediment per a l'avaluació de les incidències que puguin presentar-se durant la realització de les activitats, la seva possible solució i registre.

d) Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, incloent el sistema de registre dels mateixos.

e) Defineix i elabora la documentació necessària per a l'avaluació de les activitats i del projecte.

f) Estableix el procediment per a la participació en l'avaluació dels usuaris o clients i elaborar els documents específics.

g) Estableix un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte quan aquest existeix

5. Documenta el projecte o els diferents aspectes de l'activitat, integrant els coneixements aplicats en el seu desenvolupament i/o la informació cercada

a) Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.

b) Recopila els plànols i esquemes necessaris

c) Elabora el plec de condicions.

d) Elabora l'estudi bàsic de seguretat i salut.

e) Elabora el pressupost.

f) Elabora el manual d'ús i manteniment.

g) Arxiva el projecte a partir dels documents generats.

h) Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.

i) Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

Mòdul 14: Formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició en el mòdul: No se n'assignen.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Identifica l'estructura, l'organització i les condicions de treball de l'empresa, centre o servei, relacionant-ho amb les activitats que realitza.

1.1 Identifica les característiques generals de l'empresa, centre o servei i l'organigrama i les funcions de cada àrea.



- 1.2 Identifica els procediments de treball en el desenvolupament de l'activitat.
 - 1.3 Identifica les competències dels llocs de treball en el desenvolupament de l'activitat
 - 1.4 Identifica les característiques del mercat o entorn, tipus d'usuaris i proveïdors.
 - 1.5 Identifica les activitats de responsabilitat social de l'empresa, centre o servei cap a l'entorn.
 - 1.6 Identifica el flux de serveis o els canals de comercialització més freqüents en aquesta activitat.
 - 1.7 Relaciona avantatges i inconvenients de l'estructura de l'empresa, centre o servei, enfront a altres tipus d'organitzacions relacionades.
 - 1.8 Identifica el conveni col·lectiu o el sistema de relacions laborals al que està acollida l'empresa, centre o servei
 - 1.9 Identifica els incentius laborals, les activitats d'integració o de formació i les mesures de conciliació en relació amb l'activitat.
 - 1.10 Valora les condicions de treball en el clima laboral de l'empresa, centre o servei.
 - 1.11 Valora la importància de treballar en grup per aconseguir amb eficàcia els objectius establerts en l'activitat i resoldre els problemes que es plantegen.
2. Desenvolupa actituds ètiques i laborals pròpies de l'activitat professional d'acord amb les característiques del lloc de treball i els procediments establerts pel centre de treball.
- 2.1. Compleix l'horari establert.
 - 2.2. Mostra una presentació personal adequada.
 - 2.3. És responsable en l'execució de les tasques assignades.
 - 2.4. S'adapta als canvis de les tasques assignades.
 - 2.5. Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.
 - 2.6. Valora la importància de la seva activitat professional.
 - 2.7. Manté organitzada la seva àrea de treball.
 - 2.8. Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.
 - 2.9. Manté una actitud clara de respecte al medi ambient.
 - 2.10. Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.
 - 2.11. Es coordina amb els membres del seu equip de treball.
3. Realitza les activitats formatives de referència seguint protocols establerts pel centre de treball.
- 3.1. Executa les tasques segons els procediments establerts.
 - 3.2. Identifica les característiques particulars dels mitjans de producció, equips i eines.
 - 3.3. Aplica les normes de prevenció de riscos laborals en l'activitat professional.
 - 3.4. Utilitza els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes pel centre de treball.
 - 3.5. Aplica les normes internes i externes vinculades a l'activitat.
 - 3.6. Obté la informació i els mitjans necessaris per realitzar l'activitat assignada.



3.7. Interpreta i expressa la informació amb la terminologia o simbologia i els mitjans propis de l'activitat.

3.8. Detecta anomalies o desviacions en l'àmbit de l'activitat assignada, n'identifica les causes i proposa possibles solucions.

Activitats formatives de referència

1. Activitats formatives de referència relacionades amb la determinació de processos de mecanització i fabricació.

1.1. Determinació del procés de fabricació i mecanització

(Determinació o modificació del disseny del producte, identificació de les principals etapes de fabricació i descripció de les seqüències de treball, descomposició del procés de mecanització en les fases i operacions necessàries, determinació dels mitjans de treball, utilitatges, eines, útils de mesura i comprovació, dels paràmetres de mecanització, de les dimensions i estat (laminat, forjat, fos, recuit, trempat, entre d'altres) del material en brut, càlcul dels temps de cada operació, participació en la distribució en planta de noves màquines i en la reestructuració de les seccions de fabricació, determinació del flux, transports i rutes dels materials i productes en el procés productiu.

1.2. Elaboració de l'estudi de costos de fabricació de la peça.

(Anàlisi de les característiques comercials de la peça (terminis de lliurament, relació qualitat preu i documentació necessària), elaboració de l'estudi de costos de fabricació i del pressupost de fabricació de la peça.)

1.3. Determinar la Gestió del manteniment

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i operació amb màquines convencionals de mecanitzat, conformat i muntatge

2.1. Preparació de màquines, eines i utilitatges

(Realització de les operacions d'esmolat de les eines, de muntatge, de subjecció, de centrat i alineat de les peces i eines, introducció dels paràmetres de treball.)

2.2. Operació amb màquines convencionals de mecanitzat, conformat i muntatge

(Realització de les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials, de fabricació per tall i conformat, de processos de soldadura i muntatge, control i verificació del procés i de les peces obtingudes, realització dels informes i registres)

3. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i operació amb màquines de CNC de mecanitzat i conformat



3.1. Programació de màquines de CNC

(Obtenció de geometries 2D i 3D amb aplicacions CAD/CAM, elaboració o adaptació dels programes de CNC, determinació de les condicions o cicles de funcionament de màquines i equips, realització de les simulacions gràfiques o en buit, de les correccions o ajustos dels programes.)

3.2. Preparació de màquines de CNC

(Selecció de les eines i utillatges, comprovació de la geometria de tall i dimensions de referència de les eines, muntatge, alineament i regulació de les eines, estris i accessoris necessaris, introducció dels paràmetres del procés de mecanització a la màquina, muntatge de la peça sobre l'utillatge)

3.3. Operació amb màquines de CNC

(Realització de les operacions de mecanitzat i conformat, control i verificació dels productes obtinguts, realització dels informes i registres)

4. Activitats formatives de referència relacionades amb la producció amb sistemes automatitzats en fabricació mecànica

4.1. Determinació dels elements dels sistemes automatitzats

(Determinació de les tecnologies d'automatització (pneumàtica, hidràulica, elèctrica i electrònica), dels esquemes de potència i de comandament dels circuits, del seu funcionament i ubicació)

4.2. Regulació dels mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines

4.3. Programació o adaptació de programes de robots, manipuladors i PLCs

5. Activitats formatives de referència relacionades amb la mesura de dimensions i verificació de les característiques de les peces fabricades

5.1. Determinació i comprovació dels instruments i les tècniques de control

5.2. Verificació dels productes fabricats

5.3. Determinació i execució d'assajos dels productes

5.4. Confecció i interpretació dels gràfics de control i estadístics del procés

5.5. Gestió documental del Sistema de Gestió de la Qualitat

6. Activitats formatives de referència relacionades amb la gestió de la producció en fabricació mecànica.

6.1. Programació i control de la producció en fabricació mecànica.

6.2. Gestió de l'aprovisionament de primeres matèries i components, i del magatzem



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

**Direcció General d'Ensenyaments
Professionals, Artístics i Especialitzats**

Servei d'Organització del Currículum de la
Formació Professional Inicial

Anteriors modificacions: Afegida la UF2 del M2, Afegit el mòdul 13: Projecte de fabricació de productes mecànics

Última modificació: Canviades les activitats de referència de la FCT (20/12/2010)