

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU

Enginyeria Química

Juny 2026



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU

Enginyeria Química

Juny 2026

CAPÍTOL 9: OPERACIÓ EN PLANTA



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

TAULA DE CONTINGUTS

9.1. INTRODUCCIÓ	1
9.2. DEPARTAMENT DE LA PLANTA	1
9.2.1. DIRECCIÓ GENERAL DE LA PLANTA	1
9.2.2. DEPARTAMENT DE RECURSOS HUMANS (RR HH)	1
9.2.3. DEPARTAMENT DE SALUT, SEGURETAT I MEDI AMBIENT (HSE)	2
9.2.4. DEPARTAMENT FINANCER.....	2
9.2.5. DEPARTAMENT COMERCIAL	2
9.2.6. DEPARTAMENT DE COMPRES	3
9.2.7. DEPARTAMENT DE LOGÍSTICA	3
9.2.8. DEPARTAMENT D'I+D	3
9.2.9. DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓ	3
9.2.10. DEPARTAMENT DE MANTENIMENT	4
9.2.11. DEPARTAMENT DE QUALITAT	4
9.2.12. DEPARTAMENT D'ENGINYERIA.....	4
9.3. PERSONAL DE LA PLANTA	5
9.4. OPERACIÓ EN PLANTA	7
9.4.1. ZONA D'EMMAGATZEMATGE DE LES MATÈRIES PRIMERES (A-100)	7
9.4.2. MESCLA I PREPARACIÓ DE LA REACCIÓ (A-200)	7
9.4.3. ETAPA DE REACCIÓ (A-300)	8
9.4.4. SEPARACIÓ DEL PRODUCTE (A-400)	8
9.4.5. ZONA D'EMMAGATZEMATGE DEL PRODUCTE (A-500)	9
9.4.6. SALA DE CONTROL (A-600)	9
9.4.7. SERVEIS DE PLANTA (A-700)	9
9.4.8. SALA DE LABORATORIS (A-900).....	10
9.4.9. TALLER DE MANTENIMENT (A-1200)	10
9.4.10. TRACTAMENT DE GASOS (A-1400).....	10
9.5. BIBLIOGRAFIA	11

9.1. Introducció

El funcionament òptim de la instal·lació és el factor clau que garanteix l'eficiència energètica, el rendiment econòmic i la qualitat final del producte obtingut. Per aquesta raó, resulta essencial que tots els departaments de la planta MethaForm (operacions, manteniment, laboratori de qualitat i seguretat) col·laborin de manera transversal i treballin en equip per tal d'assolir els objectius de producció establerts.

Un altre pilar fonamental i no negociable en la filosofia de disseny és la seguretat de la plantilla. En aquest sentit, s'ha de garantir que durant l'operació diària, cada treballador conegui, interioritzi i apliqui rigorosament els estàndards de treball, els procediments operatius de seguretat i els protocols de prevenció de riscos laborals en entorns complexos.

En aquest capítol es detallarà l'estructura organitzativa de la plantilla de treballadors, la distribució dels torns operatius i la dinàmica del dia a dia productiu a la planta de producció de formaldehid en solució aquosa (formol al 37% en pes) de MethaForm.

9.2. Departament de la planta

9.2.1. Direcció general de la Planta

La Direcció General és la màxima autoritat executiva de la instal·lació industrial. El seu objectiu principal és liderar, coordinar i supervisar de manera global l'activitat de tots els departaments de MethaForm per garantir que la producció de formol al 37% es realitzi complint amb els plans de negoci establerts, sota els màxims estàndards de seguretat, respecte al medi ambient i optimització de costos. Les seves principals funcions i responsabilitats són: la planificació i organització de la planta, establir i assegurar que es compleixen amb els estàndards de qualitat del producte, definir polítiques de seguretat industrial i assegurar el seu compliment, liderar, motivar els treballadors i implementar metodologies com el Lean Manufacturing, definir i supervisar el pressupost operatiu, optimitzar l'ús de recursos per minimitzar costos, reduir residus i maximitzar la productivitat de la planta.

9.2.2. Departament de Recursos Humans (RR HH)

El departament de RR HH és l'encarregat de la gestió de les persones que treballen a la planta de producció de MethaForm i d'atraure el talent futur per incorporar-se a la planta. El seu objectiu estratègic és alinear les necessitats operatives de la planta química amb el benestar, la formació i la regulació laboral dels treballadors, actuant com un pont indispensable entre la Direcció General i el personal de la planta. Les seves responsabilitats són: l'administració del personal, reclutament i selecció del talent, planificar plans de formació i qualificació, gestionar el clima laboral, establir la política salarial, gestionar les relacions laborals, generar un codi de conducta, gestionar la política de seguretat laboral, avaluació del rendiment dels treballadors i desenvolupament professional.

9.2.3. Departament de Salut, Seguretat i Medi Ambient (HSE)

El departament de HSE és l'encarregat de la implementació de polítiques de protecció de seguretat dels treballadors i visitants, de protecció de la salut dels treballadors i de minimització de l'impacte ambiental de l'activitat industrial a la planta de MethaForm. També són els encarregats d'assegurar que l'empresa compleix les normes i lleis sobre les polítiques de seguretat i salut laboral i les polítiques mediambientals. Aquest departament es divideix en dues parts:

- Salut i Seguretat: Aquesta part fa referència als treballadors. L'objectiu és identificar, avaluar i mitigar de forma proactiva els riscos industrials i les possibles causes que puguin afectar negativament a la salut i seguretat del personal que treballa a la planta Methaform. S'encarrega de dissenyar els plans de prevenció, auditar els permisos de treball, supervisar l'ús dels equips de protecció individual (EPIs) i garantir la seguretat en operacions crítiques o zones catalogades com a ATEX.
- Medi Ambient: Encarregada de la gestió integral de tots els residus generats (perillous i no perillous), així com del control de les emissions atmosfèriques i els abocaments d'efluents. El departament té com a missió fomentar que el procés productiu sigui sostenible, optimitzant els recursos materials i energètics disponibles i intentar mitigar l'impacte ambiental.

9.2.4. Departament Financer

El departament Financer és l'encarregat de planificar, gestionar i supervisar els recursos econòmics de MethaForm, així com avaluar la rendibilitat i la salut financera de l'activitat industrial. Actua en estreta col·laboració amb la Direcció General i el departament de producció per monitorar els costos de fabricació, assegurant un control rigorós de les despeses i optimitzant el rendiment de les inversions realitzades a la planta. Les funcions principals són: juntament amb la direcció general, establir i controlar el pressupost operatiu, elaborar el model d'organització financera, gestionar les inversions de capital (CAPEX), gestionar els problemes financers, gestionar els fluxos de caixa i assegurar que totes les operacions financeres compleixen amb la legislació fiscal, tributària i mercantil vigent.

9.2.5. Departament Comercial

El departament Comercial és el responsable de dissenyar i executar l'estratègia de vendes i negociació de MethaForm. L'objectiu principal és maximitzar els ingressos de l'empresa, la captació de nous clients i fidelitzar els existents. Les funcions principals d'aquest departament són: coordinar amb la producció per alinear la demanda amb la capacitat productiva, definir objectius i estratègies de venda, gestionar el procés de la venda, captar nous clients i fidelitzar i retenir els existents.

9.2.6. Departament de Compres

El departament de compres és l'encarregat de negociar amb els proveïdors la compra de les matèries primeres, serveis externs i subministraments tècnics necessaris per a l'operació diària de MethaForm. Les seves principals funcions són: la negociació amb els proveïdors per tal d'optimitzar els costos de compra, garantir que compleixen amb els estàndards de qualitat exigits per MethaForm, assegurar la continuïtat del subministrament de les matèries primeres i gestionar l'adquisició de serveis externs i subcontractacions.

9.2.7. Departament de Logística

El departament de Logística és el responsable de la gestió integral dels fluxos de materials i d'informació, tant interna com externa, de MethaForm. La seva missió estratègica és coordinar la cadena de subministrament per garantir que el procés productiu disposi sempre de recursos i que els clients rebin el producte final de manera eficient. Les seves funcions principals són: la planificació del pla de producció, gestionar tota la logística d'entrega de producte al client, gestionar els estocs de matèries primeres i de producte, coordinar amb els proveïdors per gestionar l'aprovisionament de les matèries primeres i gestionar els fluxos d'informació entre els proveïdors, els clients i els departaments de la planta.

9.2.8. Departament d'I+D

El departament d'I+D té com a missió principal impulsar la innovació tecnològica, l'eficiència dels processos i la sostenibilitat de MethaForm. El seu objectiu és investigar i desenvolupar millores en el procés de síntesi del producte, optimitzant les condicions d'operació i col·laborant directament amb els departaments de producció i qualitat per tal d'optimitzar el procés productiu.

9.2.9. Departament de Producció

El departament de Producció és l'encarregat de dirigir, coordinar i supervisar l'operació física de la planta química. El seu objectiu principal és garantir la transformació eficient del metanol en una solució aquosa de formol al 37% de manera continua maximitzant el rendiment de la reacció, minimitzant els costos operatius i prioritant la seguretat de les persones i les instal·lacions. Les seves funcions principals són: supervisar el control del procés, executar el pla de producció determinat per la logística, gestionar els operaris, coordinar amb el departament de manteniment per les tasques de manteniment, gestionar les parades, optimitzar els costos de producció i el procés productiu i assegurar la qualitat final de producte.

9.2.10. Departament de Manteniment

El departament de Manteniment és el responsable de garantir la disponibilitat, fiabilitat i integritat mecànica de tots els equips, sistemes i instal·lacions de MethaForm. El seu objectiu principal és minimitzar les aturades no planificades de la planta química mitjançant l'execució d'estratègies de manteniment òptimes. Les seves principals responsabilitats són: planificació i programació de manteniment, la reparació i manteniment dels equips, realitzar inspeccions periòdiques, gestionar l'inventari de peces de recanvi i garantir que els equips i sistemes compleixen els estàndards de seguretat.

9.2.11. Departament de qualitat

El departament de Qualitat és el responsable de garantir que tant el producte acabat com les matèries primeres utilitzades a la planta compleixen estrictament els estàndards de qualitat establerts. Els seus objectius són: controlar les especificacions tècniques al laboratori i supervisar el compliment dels procediments organitzatius per garantir l'excel·lència en totes les etapes del procés. Les funcions principals d'aquest departament són: garantir l'aplicació del sistema de gestió de qualitat, assegurar l'aplicació dels requeriments, assegurar la qualitat del producte final, assegurar que les matèries primeres compleixen amb les especificacions de qualitat, gestionar les incidències del client i s'encarrega de la realització d'auditories per avaluar la conformitat del producte i l'eficiència del procés, el mateix sistema de gestió intern i garantir el compliment dels estàndards de qualitat per part dels proveïdors.

9.2.12. Departament d'enginyeria

El departament d'Enginyeria és el responsable de dissenyar, avaluar i implementar les millores tecnològiques i les modificacions de disseny a la planta de MethaForm. El seu objectiu principal és optimitzar l'eficiència global de les instal·lacions, liderar els projectes d'inversió tècnica i donar suport als departaments de producció i manteniment per resoldre problemes complexos de procés. Les seves funcions principals són: l'optimització i simulació de processos, desenvolupament de projectes, gestió de modificació de planta i donar suport tècnic avançat i resoldre problemes.

9.3. Personal de la planta

En aquest apartat s'explicarà com s'organitza els treballadors als diversos departaments en la planta de Methaform.

Taula 9.1: Organització del personal en planta

Departament	Càrrec de treball	Personal per torn	Nombre de torns	Personal total de plantilla
Direcció	Director general de la planta	1	1	1
RR HH	Cap de departament	1	1	1
	Responsable d'administració del personal	2	1	2
	Responsable de selecció i formació	2	1	2
HSE	Cap de departament	1	1	1
	Responsable de la seguretat industrial	2	1	2
	Tècnic de medi ambient	2	1	2
Financer	Director financer	1	1	1
	Responsable de la comptabilitat i administració	2	1	2
	Controlador i industrial financer	1	1	1
Comercial	Cap de departament	1	1	1
	Responsable de vendes	2	1	2
	Comercials	4	1	4
Compres	Cap de departament	1	1	1
	Responsable de compres	2	1	2
	Administratiu de compres	4	1	4
Logística	Cap de departament	1	1	1
	Administratius de magatzem	3	5	15
	Tècnics de gestió dels proveïdors	3	1	3

	Tècnics de gestió dels clients	3	1	3
	Planificador de la cadena de subministrament	3	1	3
I+D	Cap de departament	1	1	1
	Tècnic de laboratori	2	1	2
	Investigadors	2	1	2
Producció	Cap de departament	1	1	1
	Responsable de torn	1	5	5
	Operadors de camp	2	5	10
	Operadors sala de control	2	5	10
Manteniment	Cap de departament	1	1	1
	Tècnics de manteniment	3	5	15
Qualitat	Cap de departament	1	1	1
	Tècnics de laboratori	2	5	10
	Tècnic d'assegurament de qualitat	1	5	1
Enginyeria	Cap de departament	1	1	1
	Enginyers de projectes	3	1	3
	Enginyer de producte	3	1	3

La planta de MethaForm compta amb un total de 119 treballadors i pel fet que la planta està operativa durant 24 hores de dilluns a diumenge s'organitzen 5 torns de producció i el personal de planta amb el torn administratiu tenen un horari de dilluns a divendres de 8:00 a 17:00. A part dels 119 treballadors es contracta un servei extern de neteja per tal de mantenir les instal·lacions de MethaForm netes i en bones condicions d'higiene. A continuació, la taula 9.2 indica com es distribueixen els torns de producció.

Taula 9.2: Organització dels torns de producció

Torns	Horari	Dies
Torn 1	6:00-14:00	Dilluns a Divendres
Torn 2	14:00-22:00	Dilluns a Divendres
Torn 3	22:00-6:00	Dilluns a Divendres
Torn 4	6:00-18:00	Dissabte i Diumenge
Torn 5	6:00-18:00	Dissabte i Diumenge

9.4. Operació en planta

9.4.1. Zona d'emmagatzematge de les matèries primeres (A-100)

L'àrea 100 correspon a l'àrea a on es troben els tancs d'emmagatzematge de metanol. Aquesta àrea compta amb quatre tancs d'emmagatzematge de metanol. Les tasques operatives d'aquesta àrea inclouen:

- **Supervisió:** Consisteix a realitzar inspeccions visuals periòdiques i rigoroses directament a peu de planta. L'objectiu és examinar exhaustivament els quatre tancs d'emmagatzematge, el conjunt de vàlvules associades, les bombes de transferència cap a la zona 200 i el traçat de les canonades per tal de comprovar el bon funcionament general d'aquesta àrea i confirmar el risc nul de fuites de producte. Així mateix, s'inclou la revisió de les cubetes de retenció per garantir que es troben nets, lliures d'aigua de pluja o de qualsevol anomalia estructural.
- **Control:** Controlar de forma constant el sistema d'inertització de nitrogen, la pressió a l'interior del tanc i el nivell d'ompliment de cadascun per prevenir fenòmens de sobrepressió o desbordaments.
- **Operació:** El personal s'encarrega de supervisar de manera directa la recepció de la matèria primera durant la descàrrega dels camions cisterna, l'execució de la presa de mostres dels reactius per a l'anàlisi de la qualitat i puresa del metanol (en coordinació amb el laboratori), i la realització, en cas que sigui necessari, de tasques de manteniment preventiu bàsic o preparació d'equips per a la seva intervenció.

9.4.2. Mescla i preparació de la reacció (A-200)

L'àrea 200 correspon a l'àrea de preparació dels reactius per tal d'enviar-los a la zona de reacció per la formació del producte desitjat. Aquesta àrea compta amb dos bescanviadors de calor i un mesclador per preparar la mescla reactiva. Les tasques operatives d'aquesta àrea inclouen:

- **Supervisió:** Consisteix a realitzar inspeccions visuals periòdiques i rigoroses als bescanviadors de calor, al mesclador, a les vàlvules, al compressor i a les canonades, per tal de comprovar el bon funcionament general d'aquesta àrea i confirmar el risc nul de fuites.
- **Control:** Monitorar la temperatura de l'oli tèrmic, les temperatures dels reactius a la sortida dels bescanviadors, la pressió a l'interior del mesclador i verificar que a l'entrada del mesclador es compleix la relació de cabals entre l'aire i el metanol.

- Operació: Executar les maniobres físiques i de camp requerides pel procés rutinari o les tasques de manteniment preventiu, i realitzar la presa de mostres en línia dels corrents gasosos per verificar la correcta ràtio de mescla a l'entrada del mesclador, assegurant que l'equipament es manté en condicions òptimes de seguretat i rendiment.

9.4.3. Etapa de reacció (A-300)

L'àrea 300 correspon a la zona de reacció a on es realitza una reacció química per tal de transformar els reactius en el producte (formol al 37%). Aquesta àrea compta amb el reactor i dos bescanviadors per tal de refredar la mescla que surt del reactor. Les tasques operatives d'aquesta àrea inclouen:

- Supervisió: Consisteix a realitzar inspeccions visuals periòdiques i rigoroses directament a peu de planta per garantir la integritat mecànica de la zona de reacció. L'objectiu és examinar exhaustivament el cos de la carcassa del reactor, les línies de circulació de l'oli tèrmic, el conjunt de vàlvules de seguretat i el traçat de les canonades de gasos de procés. Durant les rondes es comprova el bon funcionament general de l'àrea, s'inspeccionen els aïllaments tèrmics per detectar pèrdues de calor i es confirma el risc nul de fuites de gasos tòxics o fluids a alta temperatura.
- Control: Monitorar el perfil de temperatures de l'interior dels tubs del reactor, la temperatura i el cabal de recirculació de l'oli tèrmic, controlar la pressió a l'interior del reactor.
- Operació: Executar de manera coordinada els protocols manuals i automatitzats durant les fases de posada en marxa, aturada o situacions d'emergència, realitzar tasques de manteniment preventiu programat en els elements locals d'instrumentació, i col·laborar en la presa de mostres per a la determinació de la qualitat del producte i el grau de conversió.

9.4.4. Separació del producte (A-400)

L'àrea 400 correspon a l'àrea de purificació del producte, una solució aquosa de formol al 37%. Aquesta àrea compta amb dues columnes d'absorció, un mesclador i un bescanviador de calor. A continuació s'explicaran les tasques operatives corresponents a aquesta àrea:

- Supervisió: Consisteix a realitzar inspeccions visuals periòdiques i rigoroses directament a peu de planta per garantir la integritat mecànica de la zona. L'objectiu és examinar exhaustivament el cos de les columnes d'absorció, les línies de circulació de l'oli tèrmic, el conjunt de vàlvules de regulació i sistema de canonades de les canonades. Durant les rondes es comprova el bon funcionament general de l'àrea i es confirma el risc nul de fuites de gasos tòxics o fluids a alta temperatura.
- Control: Monitoritzar els perfils de temperatures a les columnes d'absorció, la temperatura de l'oli tèrmic, controlar la pressió a l'interior de les columnes d'absorció, verificar la relació de cabals a l'entrada del mesclador.
- Operació: El personal s'encarrega de dur a terme les tasques de manteniment preventiu del sistema d'absorció, i realitzar la presa de mostres als corrents de sortida de les columnes i del mesclador per comprovar la qualitat final del producte.

9.4.5. Zona d'emmagatzematge del producte (A-500)

L'àrea 500 correspon a l'àrea on el producte es troba en tancs emmagatzemat en estat líquid. Aquesta àrea compta amb dos tancs d'emmagatzematge de formol al 37%. Les tasques operatives d'aquesta àrea inclouen:

- Supervisió: Consisteix a realitzar inspeccions visuals periòdiques i rigoroses directament a peu de planta. L'objectiu és examinar exhaustivament els dos tancs d'emmagatzematge, el conjunt de vàlvules, les bombes de transferència cap als tancs i el traçat de les canonades, per tal de comprovar el bon funcionament general d'aquesta àrea i confirmar el risc nul de fuites de producte. Així mateix, s'inclou la revisió de les cubetes de retenció per garantir que es troben nets, lliures d'aigua de pluja o de qualsevol anomalia estructural.
- Control: Controlar de forma constant el sistema d'inertització de nitrogen, monitoritzar la pressió a l'interior del tanc i el nivell d'ompliment de cadascun d'ells per prevenir fenòmens de sobrepressió o desbordaments.
- Operació: El personal s'encarrega de supervisar de manera directa l'ompliment del producte a les cisternes, l'execució de la presa de mostres del producte per a l'anàlisi de la qualitat, i la realització, en cas que sigui necessari, de tasques de manteniment preventiu bàsic.

9.4.6. Sala de control (A-600)

Aquesta àrea correspon a la sala de control. En aquest espai es troben les pantalles de la interfície home-màquina (HMI) del Sistema de Control Distribuït (DCS) i els terminals del Sistema Instrumentat de Seguretat (SIS). La seva funció principal és coordinar el funcionament sincronitzat de totes les àrees del procés (de l'àrea 100 a l'àrea 500) i actuar com a post de comandament davant de qualsevol transició o situació d'emergència a la planta. En aquesta sala els operadors, a partir de la interfície home-màquina reben totes els senyals que provenen de la planta i supervisen les condicions d'operació i en cas d'algun problema són capaços d'ajustar alguna variable a partir d'aquesta sala sense d'haver de parar producció.

9.4.7. Serveis de planta (A-700)

Aquesta àrea correspon a la zona de serveis de la planta. En aquesta àrea es troben els serveis de subministrament de la planta. Les tasques operatives d'aquesta àrea són la verificació del subministrament dels serveis corresponents a les àrees específiques de la planta, comprovar la integritat estructural dels equips, sistema de canonades i vàlvules, bombes i compressors associats, monitoratge de paràmetres claus dels serveis i realitzar tasques de manteniment preventiu en el cas que sigui necessari.

9.4.8. Sala de laboratoris (A-900)

Aquesta àrea correspon als laboratoris d'anàlisi i de I+D. En els laboratoris d'anàlisi es comprova la qualitat del producte a les diferents fases del procés i la qualitat del metanol a la seva recepció. En els laboratoris de recerca, es realitzen investigacions per tal d'optimitzar el procés de producció de formol al 37%.

9.4.9. Taller de manteniment (A-1200)

Aquesta àrea correspon a l'espai dedicat al manteniment de la planta. Els tècnics de manteniment tenen accés a tot tipus d'eines i recanvis per tal de resoldre qualsevol incidència a la integritat estructural dels equips i de la instal·lació de la planta.

9.4.10. Tractament de gasos (A-1400)

Aquesta àrea correspon al tractament dels corrents de gasos residuals que provenen de les columnes d'absorció. A aquesta àrea es troba el CATOX que s'encarrega realitzar una combustió catalítica ràpida i a baixa temperatura per oxidar aquests contaminants abans que el corrent gasós sigui evacuat per la xemeneia de la planta. Durant la operació a planta s'ha de comprovar la integritat estructural de l'equip i comprovar que les emissions a la xemeneia no superin els valors permesos.

9.5. Bibliografia

- [1] NUMAN. Gerencia de Planta: Responsabilidades y competencias de un rol determinante para la operación industrial [en línea], 2020, Disponible a: <https://numan.la/gerencia-de-planta-responsabilidades-y-competencias-de-un-rol-determinante-para-la-operacion-industrial/>
- [2] ECONOMIPEDIA. Departamento de recursos humanos [en línea], 2020, Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/departamento-de-recursos-humanos.html>
- [3] APPLUS+. ¿Qué es HSE? [en línea], 2021, Disponible a: <https://www.applus.com/global/es/ei/expertise/faqs/que-es-hse>
- [4] EDENRED. Las funciones del departamento financiero de una empresa [en línea], 2024, Disponible a: <https://www.edenred.es/blog/funciones-departamento-financiero/>
- [5] CLIENTIFY. ¿Qué es el departamento comercial y cuáles son sus funciones? [en línea], 2024, Disponible a: <https://clientify.com/blog/ventas/departamento-comercial>
- [6] LIFEDER. Área de producción de una empresa: funciones, objetivos y ejemplos [en línea], 2022, Disponible a: <https://www.lifeder.com/area-produccion-empresa/>
- [7] ONEMARKETING. Funciones y responsabilidades del departamento de mantenimiento [en línea], 2022, Disponible a: <https://onemarketing.es/funciones-y-responsabilidades-del-departamento-de-mantenimiento/>