

# Treball Final de Grau

## Juny 2023

### Planta de producció d'etilbenzè

# *ChemEBenz*



Creating Endless  
Breakthroughs

## Grau en Enginyeria Química

Tutor del projecte: Rafael Bosch Palacios

### UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

#### Escola d'Enginyeria

Departament d'enginyeria química, biològica i ambiental

Lorente Puente, Aroa

Carreira Lopez, Pau

Aladid Pastor, Sergi

Durán Videra, Sergi

Sanchez Arco, Sergio

El Ballaoui El Bakkali, Dalil

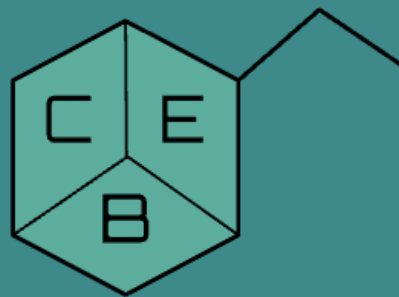


# Treball Final de Grau

## Juny 2023

### Planta de producció d'etilbenzè

# *ChemEBenz*



Creating Endless  
Breakthroughs

## Capítol VIII: Posada en Marxa

# Grau en Enginyeria Química

Tutor del projecte: Rafael Bosch Palacios

## UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

### Escola d'Enginyeria

Departament d'enginyeria química, biològica i ambiental

Lorente Puente, Aroa

Carreira Lopez, Pau

Aladid Pastor, Sergi

Durán Videra, Sergi

Sanchez Arco, Sergio

El Ballaoui El Bakkali, Dalil



## TAULA DE CONTINGUTS

<b>8. Posada en marxa</b>	<b>4</b>
<b>8.1. Introducció</b>	<b>4</b>
<b>8.2. Accions prèvies a la posada en marxa</b>	<b>4</b>
8.2.1 Serveis	5
8.2.2 Equips de procés	5
8.2.3 Seguretat	5
8.2.4 Laboratori de control de qualitat	6
<b>8.3. Primera posada en marxa</b>	<b>6</b>
8.3.1 Posada en marxa de l'àrea d'emmagatzematge de matèries primeres (Z-100)	6
8.3.2 Posada en marxa de la producció de la reacció excloent el reactor de transalquilació (Z-200)	11
8.3.3 Posada en marxa de les operacions de separació (Z-300)	18
8.3.4 Posada en marxa de les recirculacions i del reactor de transalquilació (Z-200)	21
8.3.5 Posada en marxa de la zona d'emmagatzematge de producte acabat (Z-400)	24
8.3.6 Posada en marxa de l'àrea de tractaments (Z-500)	29
8.3.7 Posada en marxa de l'àrea de serveis (Z-600)	29
<b>8.4. Parada de la planta</b>	<b>30</b>
<b>8.5. Parada d'emergència</b>	<b>30</b>



## 8. Posada en marxa

### 8.1. Introducció

L'objectiu principal de la posada en marxa és procurar una arribada a les condicions d'operació de la manera més ràpida i segura. És imprescindible que aquesta posada en marxa sigui efectuada per personal qualificat capaç d'efectuar un control manual de la planta de producció. Cal a més comptar amb personal de manteniment per a prevenir i mitigar qualsevol avaria que pugui succeir i personal de laboratori per al control de les matèries primeres i el producte.

El protocol a seguir a l'hora de realitzar la posada en marxa dicta que primer s'ha de comprovar la integritat i el bon funcionament de la maquinària i els equips, a continuació es procedirà a connectar els serveis i a procedir amb la posada en marxa.

Caldrà diferenciar entre dos tipus de posades en marxa

- **Primera posada en marxa:** Aquesta és la posada en marxa que es realitza un cop acabada la construcció de la planta i es la més crítica. En aquest cas els equips, les canonades i les recirculacions estan inoperatives en un primer moment. Per a pal·liar aquest efecte s'afegirà la quantitat de mescla de benzè que hauria d'entrar per la recirculació fins que aquesta es pugui dur a terme. Caldrà portar a cap una comprovació de la composició de les recirculacions per a poder deixar d'introduir la mescla de benzè i toluè extra.
- **Posades en marxa després d'una parada de manteniment o d'emergència:** En aquest cas ja es coneixen les mesures a adoptar i els problemes a resoldre que poden aparèixer. Si la parada ha estat d'emergència els protocols poden variar i procedir s'ha de determinar per enginyers de planta qualificats.

### 8.2. Accions prèvies a la posada en marxa

Abans de la posada en marxa cal tenir en compte certs punts. Aquests punts son netejar, verificar y activar equips d'instal·lacions.

És per aquest motiu, que és important disposar de una llista exhaustiva de tots els equips amb les seves funcions, detalls constructius i tècnics i també un "Checklist" amb l'objectiu de verificar que s'han fet les tareas a realitzar:

- Marcar amb un  si s'ha fet en la casella corresponent.



- Marcar amb una  si no s'ha fet o es troba pendent de fer en la casella corresponent.

### **8.2.1 Serveis**

- Comprovar que els serveis arriben a la planta de forma externa correctament.
- Comprovar que els equips de tota la planta es troben degudament connectats als serveis de planta.
- Comprovar que no hi ha fugues de cap tipus.
- Comprovar que la qualitat i quantitat dels serveis de planta es la establerta i acordada amb els proveïdors.

### **8.2.2 Equips de procés**

- Comprovar les certificacions de materials, lleis de construcció i calibracions dels equips.
- Comprovació amb diagrames d'enginyeria i construcció que canonades, equips i control estan d'acord amb aquests.
- Inertització de tancs, canonades i equips en general amb l'objectiu d'eliminar l'electricitat estàtica generada pel fregament amb fluids que pot produir una combustió.
- Inspecció de l'interior dels equips i recipients per comprovar que està tot correcte.
- Realitzar la prova hidràulica en tot el procés i verificar que no hi ha cap fuga.
- Comprovar que hi ha eines i recanvis per tots els equips de la planta.
- Engegar les bombes centrífugues amb fluid.
- Lubricació d'equips mecànics.
- Comprovar que els programes de control es troben instal·lats correctament i el funcionament del control manual també és correcte.

### **8.2.3 Seguretat**

- Comprovar que extintors, hidratants i EPIs es troben en bon estat i en regla.
- Comprovar que els permisos i les escriptures es troben en regla.



- Comprovar que les vàlvules de seguretat i discos de ruptura es troben degudament instal·lats.
- Calibració d'alarmes i sensors en funcionament.
- Comprovar que les ordres de planta i senyalització és correcte en les sortides d'emergència.
- Comprovar que les duches i rentauls es troben en funcionament i en regla.
- Il·luminació mínima instal·lada.
- El personal d'emergència i seguretat està preparat per si ha d'actuar.
- Procediment d'actuació en cas d'incendis.
- Plans d'emergència i d'evacuació ben dissenyats.
- Comprovar que hi ha material de primers auxilis i personal mèdic disponible.

#### **8.2.4 Laboratori de control de qualitat**

- Realitzar la planificació dels horaris i les funcions del personal en els controls de qualitat.
- Establir la zona d'emmagatzematge de mostres i la zona d'arxiu dels documents.
- Etiquetat de mostres.
- Material de mostreig i d'obtenció de composicions.

### **8.3. Primera posada en marxa**

#### **8.3.1 Posada en marxa de l'àrea d'emmagatzematge de matèries primeres (Z-100)**

Primerament es procedirà a omplir els tancs de benzè (TM-101A, TM-101B, TM-101C, TM-102A, TM-102B, TM-102C, TM-103A, TM-103B i TM-103C). Un cop plens els tancs d'emmagatzematge de benzè i feta la comprovació de que estan als seus nivells adequats es comprovaran les pressions i temperatures per assegurar-se que es troben dins dels paràmetres d'operació. Cal esmentar que els tancs es plenen en tres circuits diferents de tres tancs cadascun i que cada tanc es buidarà abans de continuar amb el següent..

Per al procés de càrrega dels tres tancs del primer circuit (TM-101A, TM-101B i TM-101C) s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la **Taula 8.3.1.1T**.

**Taula 8.3.1.1T:** Ordre d'obertura de les vàlvules dels tres tancs del primer circuit (TM-101A, TM-101B i TM-101C)

Nom	Tipus	Diàmetre
BUV-101	Papallona	8"
GV-101	Comporta	8"
GV-102A/GV-102B	Comporta	8"
SV-101A/SV-101B	Retenció	8"
GV-103A/GV-103B	Comporta	8"
HV-101	Control	8-5"
HV-103	Control	5"
RV-101	Seguretat	2"
SV-102	Retenció	3"
HV-102	Control	8-5"
HV-105	Control	5"
RV-102	Seguretat	2"
SV-103	Retenció	3"
HV-107	Control	5"
RV-103	Seguretat	2"
SV-104	Retenció	3"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar en el primer circuit quan rebin un cabal de matèria són les vistes a la següent **Taula 8.3.1.2T**:



**Taula 8.3.1.1T:** Ordre d'obertura de les bombes dels tres tancs del primer circuit (TM-101A, TM-101B i TM-101C).

Nom
P-101A/P-101-B

Per al procés de càrrega dels tres tancs del segon circuit (TM-102A, TM-102B i TM-102C) s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la **Taula 8.3.1.3T**:

**Taula 8.3.1.3T:** Ordre d'obertura de les vàlvules dels tres tancs del segon circuit (TM-102A, TM-102B i TM-102C).

Nom	Tipus	Diàmetre
BUV-102	Papallona	8"
GV-104	Comporta	8"
GV-105A/GV-105B	Comporta	8"
SV-105A/SV-105B	Retenció	8"
GV-106A/GV-106B	Comporta	8"
HV-109	Control	8-5"
HV-111	Control	5"
RV-104	Seguretat	2"
SV-106	Retenció	3"
HV-110	Control	8-5"
HV-113	Control	5"
RV-105	Seguretat	2"
SV-107	Retenció	3"
HV-115	Control	5"
RV-106	Seguretat	2"
SV-108	Retenció	3"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar en el segon circuit de tancs quan rebin un cabal de matèria són les vistes a la següent **Taula 8.3.1.4T**:

**Taula 8.3.1.4T:** Ordre d'obertura de les bombes dels tres tancs del segon circuit (TM-102A, TM-102B i TM-102C).

Nom
P-102A/P-102-B

Per al procés de càrrega dels tres tancs del tercer i últim circuit (TM-103A, TM-103B i TM-103C) s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la **Taula 8.3.1.5T**:

**Taula 8.3.1.5T:** Ordre d'obertura de les vàlvules dels tres tancs del tercer circuit (TM-103A, TM-103B i TM-103C).

Nom	Tipus	Diàmetre
BUV-103	Papallona	8"
GV-107	Comporta	8"
GV-108A/GV-108B	Comporta	8"
SV-109A/SV-109B	Retenció	8"
GV-109A/GV-109B	Comporta	8"
HV-117	Control	8-5"
HV-119	Control	5"
RV-107	Seguretat	2"
SV-110	Retenció	3"
HV-118	Control	8-5"
HV-121	Control	5"
RV-108	Seguretat	2"
SV-111	Retenció	3"
HV-123	Control	5"
RV-109	Seguretat	2"
SV-112	Retenció	3"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar en el tercer circuit de tancs al rebre un cabal de matèria són les vistes a la següent **Taula 8.3.1.6T**:

**Taula 8.3.1.6T:** Ordre d'obertura de les bombes dels tres tancs del segon circuit (TM-103A, TM-103B i TM-103C).

Nom
P-103A/P-103-B

Un cop es plenen els 9 tancs i es fan les revisions pertinents és comencen a obrir les vàlvules per a enviar la matèria prima a las següent zona, que en aquest cas és la zona de producció de la reacció Z-200.

Els tancs del primer circuit (TM-101A, TM-101B i TM-101C) enviaran matèria prima al reactor RA-201 i per això s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la

**Taula 8.3.1.7T:**

**Taula 8.3.1.7T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els tres tancs del primer circuit (TM-101A, TM-101B i TM-101C).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-104	Control	2"
HV-106	Control	2"
HV-108	Control	2"

Els tancs del segon circuit (TM-102A, TM-102B i TM-102C) enviaran matèria prima al reactor RA-202 i per això s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la

**Taula 8.3.1.8T:**

**Taula 8.3.1.8T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els tres tancs del segon circuit (TM-102A, TM-102B i TM-102C).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-112	Control	2"
HV-114	Control	2"
HV-116	Control	2"

Els tancs del tercer i últim circuit (TM-103A, TM-103B i TM-103C) enviaran matèria prima al reactor RA-203 i per això s'obriran les vàlvules en el següent ordre tal com es veu a la **Taula 8.3.1.9T:**

Taula 8.3.1.8T: Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els tres tancs del tercer circuit (TM-103A, TM-103B i TM-103C).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-120	Control	2"
HV-122	Control	2"
HV-124	Control	2"

A la **Figura 8.3.1.1F** es mostren els P&ID de l'àrea Z-100:

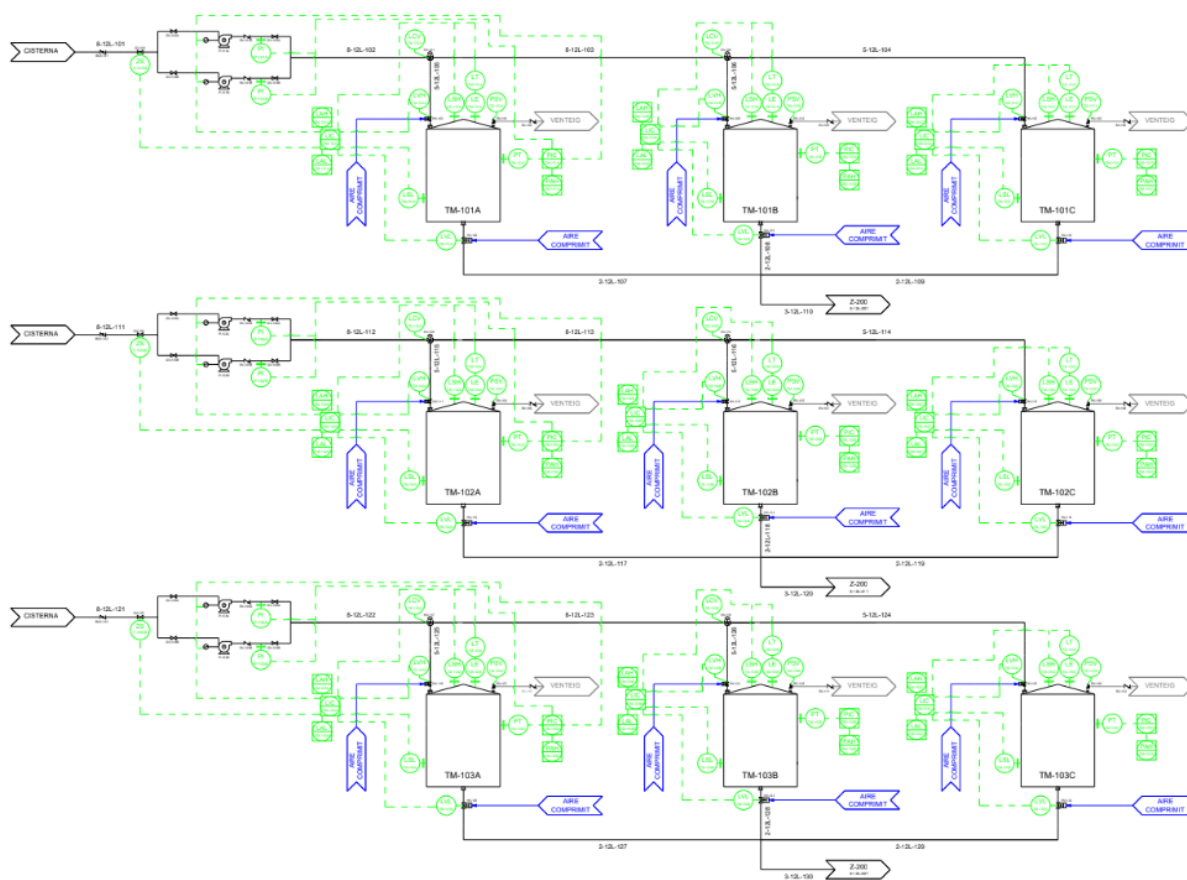


Figura 8.3.1.1F: P&ID de l'àrea Z-100.

### 8.3.2 Posada en marxa de la producció de la reacció exloent el reactor de transalquilació (Z-200)

Aquesta és una de les àrees crítiques ja que es treballa a elevades temperatures i pressions i cal tenir-ne especial cura durant la posada en marxa ja que els desajustos poden causar greus problemes de seguretat. Cal tenir en compte que la posada en marxa es farà primerament sense tenir en compte les recirculacions.



## Capítol VIII. Posada en Marxa Planta de producció d'Etilbenzè

Per a poder començar caldrà obrir les vàlvules que connecten la zona d'emmagatzemament (Z-100) amb la zona de producció (Z-200) i les que obren el cabal de gas etilè. Així, per tant, es podran començar a dur a terme les reaccions en els tres reactors d'alquilació (RA-201, RA-202 i RA-203). Tot i així, se seguirà un ordre a causa de la necessitat d'entrecruar corrents per a poder controlar les temperatures; en conseqüència, primerament es començarà a operar el reactor RA-201, després el reactor RA-202 i per últim el reactor RA-203.

Caldrà garantir que els bescanviadors E-201, E-202, E-203 i E-204 s'ajustin als cabals desitjats per a evitar qualsevol mena de sobreescalfament o refredament durant la posada en marxa, ja que d'entrada els cabals no seran els mateixos que durant l'operació continua.

Abans d'operar també s'examinarà la zona en cerca de fuites, es corroborarà el correcte funcionament dels equips i s'assegurarà el funcionament dels serveis de planta necessaris.

Un cop realitzades les reaccions i processos pertinents aquests aniran a la Z-300 després de passar pel bescanviador E-204, la zona d'operacions de separació.

A la **Taula 8.3.1.2T** és mostrarà en quin ordre s'obriran les vàlvules per a fer la posada en marxa:

**Taula 8.3.2.1T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per a la posada en marxa de la zona Z-200 (excloent el transalquilador).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-202	Control	4"
GV-206	Comporta	4"
HV-203	Control	4"
GV-207	Comporta	4"
GV-201	Comporta	3"
SV-201	Retenció	3"
GV-202	Comporta	3"
RV-201	Seguretat	2"
GV-203	Comporta	8"
SV-202	Retenció	8"
HV-201	Control	3-8"

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-204	Control	8"
GV-208	Comporta	4"
PRV-201	Reductora de pressió	2 ½-4"
SV-204	Retenció	4"
GV-209	Comporta	4"
HV-205	Control	4"
GV-210	Comporta	10"
HV-206	Control	10"
GV-211	Comporta	10"
RV-202	Seguretat	2"
GV-212	Comporta	10"
HV-208	Control	10"
GV-213	Comporta	10"
HV-207	Control	8"
HV-210	Control	8"
GV-219	Comporta	8"
HV-211	Control	8"
GV-220	Comporta	8"
GV-214	Comporta	3"
SV-205	Retenció	3"
GV-215	Comporta	3"
RV-203	Seguretat	2"
GV-216	Comporta	8"
SV-206	Retenció	8"
HV-209	Control	3-8"
HV-212	Control	8"
GV-221	Comporta	4"
PRV-202	Reductora de pressió	2 ½-4"

Nom	Tipus	Diàmetre
SV-208	Retenció	4"
GV-222	Comporta	4"
HV-213	Control	4"
GV-223	Comporta	10"
HV-214	Control	10"
GV-224	Comporta	10"
RV-204	Seguretat	2"
GV-225	Comporta	10"
HV-216	Control	10"
GV-226	Comporta	10"
HV-215	Control	8"
HV-218	Control	8"
GV-232	Comporta	8"
HV-219	Control	8"
GV-233	Comporta	8"
GV-227	Comporta	3"
SV-209	Retenció	3"
GV-228	Comporta	3"
RV-205	Seguretat	2"
GV-229	Comporta	8"
SV-210	Retenció	8"
HV-217	Control	3-8"
HV-220	Control	8"
GV-234	Comporta	4"
PRV-203	Reductora de pressió	2 ½-4"
SV-212	Retenció	4"
GV-235	Comporta	4"
HV-221	Control	4"

Nom	Tipus	Diàmetre
GV-236	Comporta	10"
HV-222	Control	10"
GV-237	Comporta	10"
RV-206	Seguretat	2"
GV-255	Comporta	10"
HV-224	Control	10"
GV-256	Comporta	10"
HV-223	Control	8"
HV-225	Control	10"
HV-226	Control	10"
GV-238	Comporta	20"
PRV-204	Reductora de pressió	20-8"
SV-213	Retenció	8"
GV-239	Comporta	8"
HV-227	Control	16"
GV-241	Comporta	16"
HV-228	Control	16"
GV-242	Comporta	16"
RV-207	Seguretat	1"
GV-240	Comporta	8"
SV-214	Retenció	8"
HV-238	Control	¼-8-18"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid són les vistes a la següent **Taula 8.3.2.2T**:



Taula 8.3.2.2T: Ordre d'obertura de les bombes a la Z-200 sense recirculacions.

Nom
P-201
P-203
P-205

A les **Figures 8.3.2.1F**, **8.3.2.2F**, **8.3.2.3F**, i **8.3.2.4F** es mostren els P&ID de l'àrea Z-200:

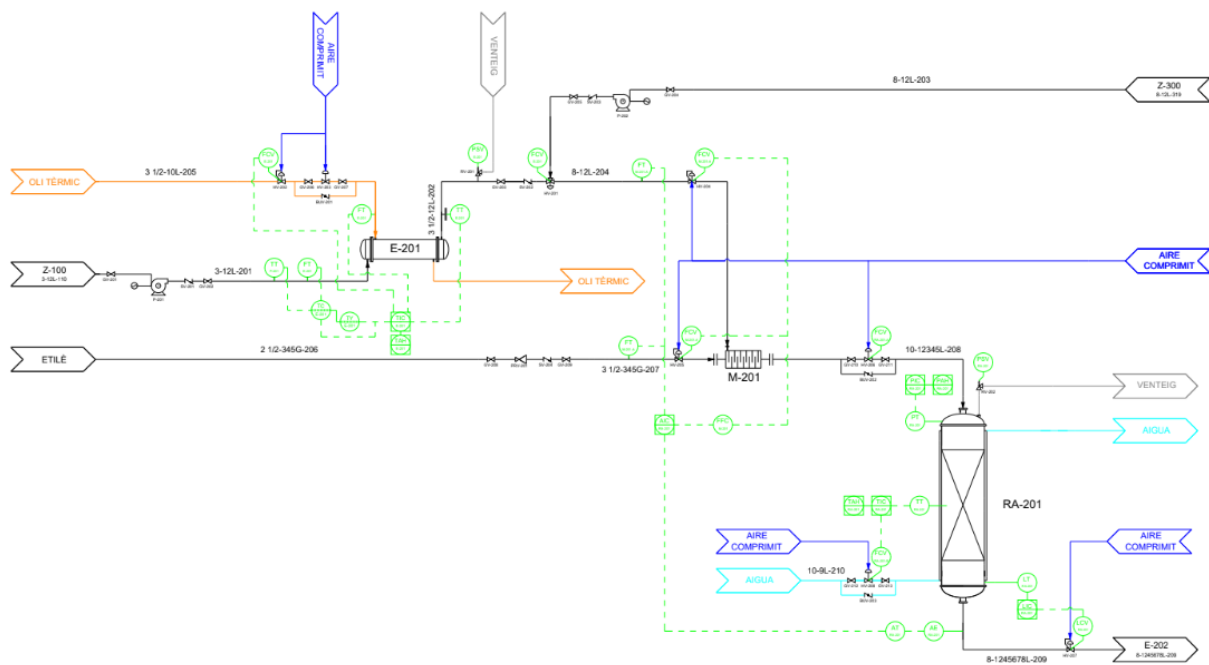


Figura 8.3.2.1F: P&ID de l'àrea Z-200A.

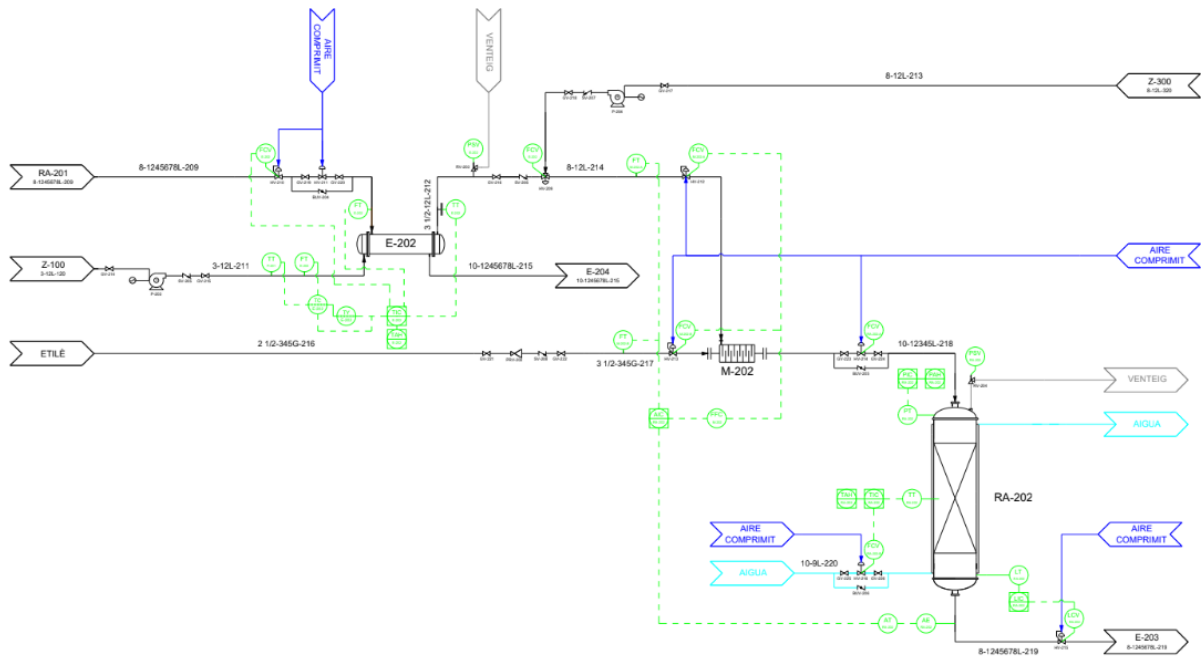


Figura 8.3.2.2F: P&ID de l'àrea Z-200B.

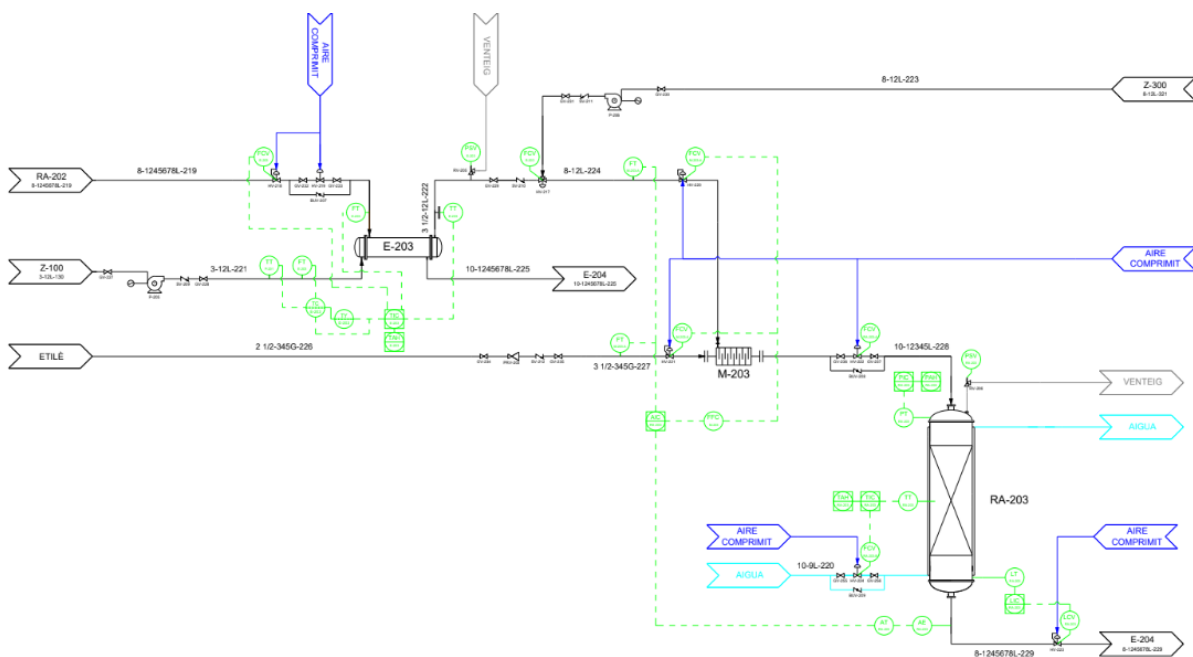


Figura 8.3.2.3F: P&ID de l'àrea Z-200C.

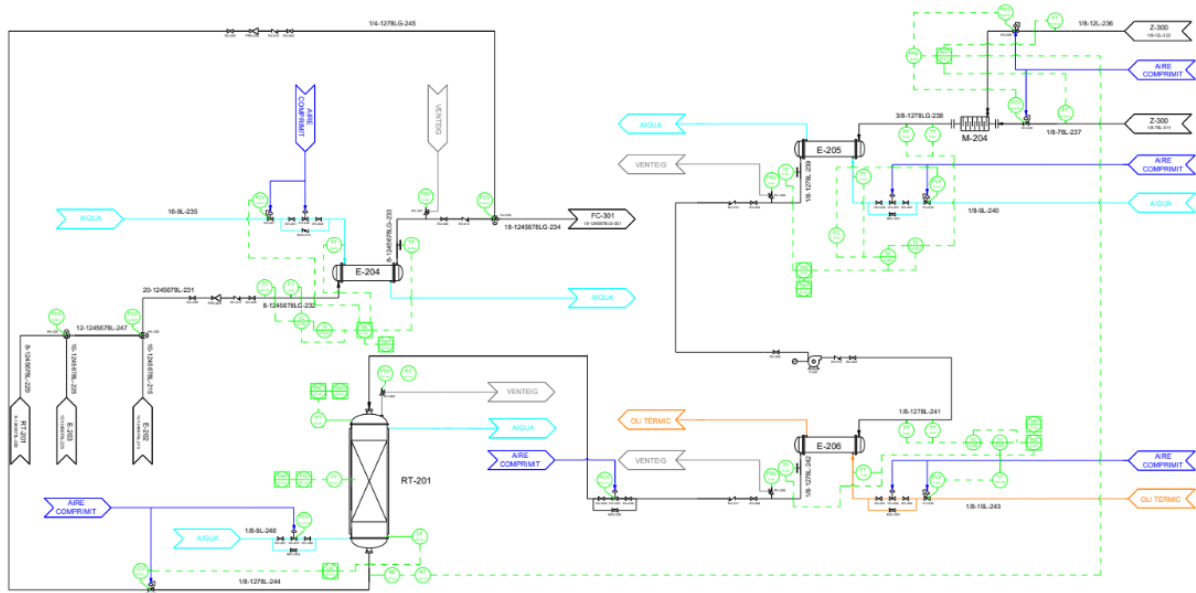


Figura 8.3.2.4F: P&ID de l'àrea Z-200D.

### 8.3.3 Posada en marxa de les operacions de separació (Z-300)

Aquesta àrea comença just després del bescanviador E-204 i és una zona extremadament crítica, ja que de les columnes de rectificació garantitzaran les recirculacions escaients pel funcionament continu de la planta.

La part més important d'aquesta zona serà la posada en marxa de les columnes de les columnes mencionades. Per a fer-ho caldrà primer verificar la integritat de l'equip i tots els seus equips complementaris, després comprovar que la columna en qüestió estigui completament buida. Seguidament, es farà una càrrega d'alimentació de la columna i s'ajustaran les condicions necessàries per a la separació. La columna treballarà a reflux total per posar la columna en règim. Un cop s'arribi a les condicions òptimes la columna es posarà a treballar de la manera indicada en el procés en continu. El procés es repetirà en les tres columnes.

Un cop realitzades les pertinents separacions es podrà recircular el cabal necessari al trançalquilador i a l'inici del procés a la zona Z-200 i també es començarà a obtenir etilbenzè que anirà a la zona d'emmagatzematge Z-400.

A la **Taula 8.3.3.1T** és mostrat en quin ordre s'obriran les vàlvules per a fer la posada en marxa:

**Taula 8.3.3.1T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per a la posada en marxa de la zona Z-300.

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-301	Control	18"
HV-307	Control	12"
HV-303	Control	16"
HV-308	Control	20"
HV-305	Control	16"
RV-301	Seguretat	2"
SV-301	Retenció	3"
HV-304	Control	16"
HV-306	Control	16"
HV-328	Control	14"
HV-309	Control	14"
HV-310	Control	14"
HV-315	Control	20"
HV-312	Control	8"
RV-302	Seguretat	2"
SV-302	Retenció	3"
HV-311	Control	14"
HV-330	Control	8"
HV-329	Control	½"
HV-313	Control	8"
HV-316	Control	8"
HV-322	Control	4"
HV-318	Control	8"
HV-323	Control	14"
HV-320	Control	½"
RV-303	Seguretat	2"
SV-303	Retenció	3"

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-321	Control	1/2"
HV-319	Control	8"
HV-324	Control	16"
GV-302	Comporta	16"
HV-325	Control	16"
GV-303	Comporta	16"
RV-304	Seguretat	2"
GV-301	Comporta	8"
SV-304	Retenció	8"
HV-326	Control	8"
GV-305	Comporta	8"
HV-327	Control	8"
GV-306	Comporta	8"
RV-305	Seguretat	2"
GV-304	Comporta	8"
SV-305	Retenció	8"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

A les **Figures 8.3.3.1F** i **8.3.3.2F** es mostren els P&ID de l'àrea Z-300:

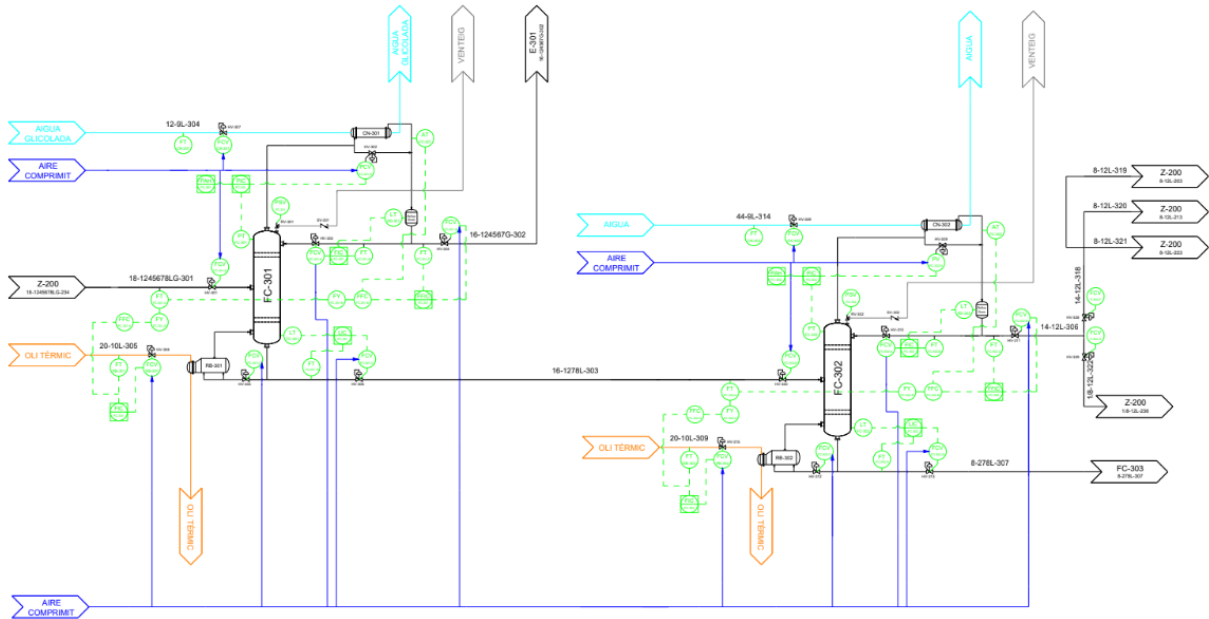


Figura 8.3.3.1F: P&ID de l'àrea Z-300A.

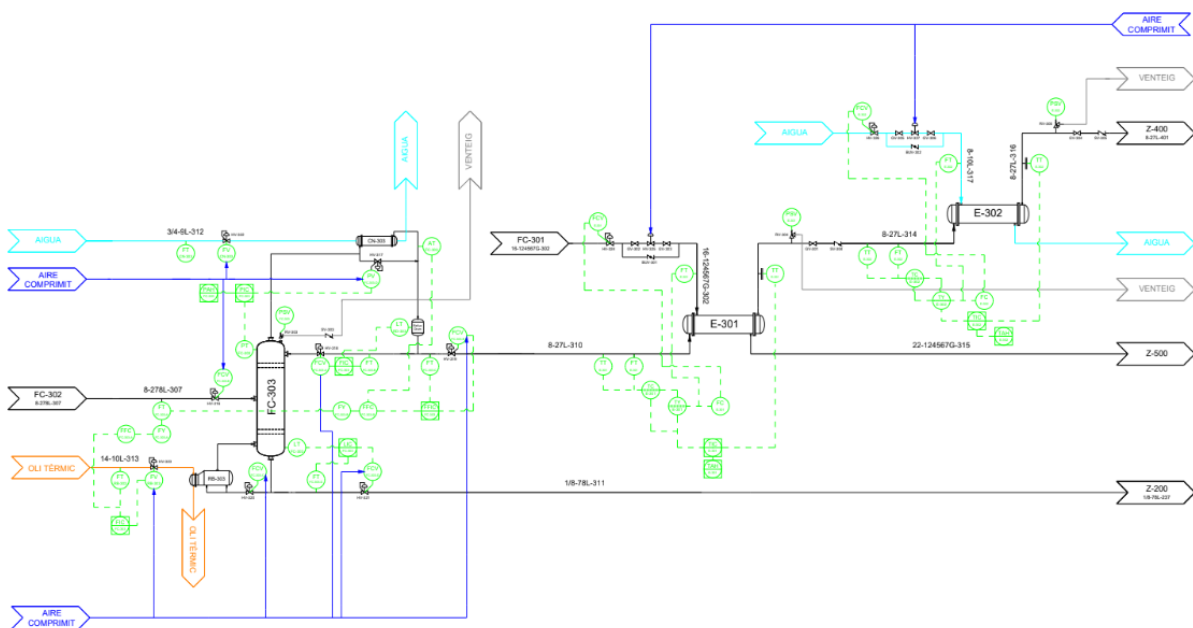


Figura 8.3.3.2F: P&ID de l'àrea Z-300B.

### 8.3.4 Posada en marxa de les recirculacions i del reactor de transalquilació (Z-200)

Un cop les columnes comencin a operar també ho faran les recirculacions que van cap al benzè fresc abans de l'alquilador i el corrent que anirà a un transalquilador abans d'introduir-se novament a les columnes de rectificació.

Pel que respecta al corrent dirigit al reactor de transalquilació caldrà assegurar el correcte funcionament dels bescanviadors E-205 i E-206 per a garantir le condicions òptimes de reacció.

A la **Taula 8.3.4.1T** és mostrarà en quin ordre s'obriran les vàlvules de les recirculacions dirigides als corrents previs als reactors d'alquilació:

**Taula 8.3.4.1T:** Ordre d'obertura de les vàlvules de les recirculacions dirigides als corrents previs als reactors d'alquilació.

Nom	Tipus	Diàmetre
GV-204	Comporta	8"
SV-203	Retenció	8"
GV-205	Comporta	8"
GV-217	Comporta	8"
SV-207	Retenció	8"
GV-218	Comporta	8"
GV-230	Comporta	8"
SV-211	Retenció	8"
GV-231	Comporta	8"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid són les vistes a la següent **Taula 8.3.4.2T**:

**Taula 8.3.4.2T:** Ordre d'obertura de les bombes a la Z-200 sense recirculacions.

Nom
P-202
P-204
P-206

A la **Taula 8.3.4.3T** és mostrarà en quin ordre s'obriran les vàlvules de les recirculacions dirigides al reactor de transalquilació i dels equips implicats:

**Taula 8.3.4.3T:** Ordre d'obertura de les vàlvules de les recirculacions dirigides al reactor de transalquilació i dels equips implicats.

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-229	Control	1/2"
HV-230	Control	1/2"

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-232	Control	½"
GV-247	Comporta	¼"
HV-231	Control	½"
GV-246	Comporta	¼"
RV-208	Seguretat	1"
GV-243	Comporta	¼"
SV-215	Retenció	1 ½"
GV-244	Comporta	¼"
SV-216	Retenció	1 ½"
GV-245	Comporta	¼"
HV-235	Control	½"
GV-252	Comporta	¼"
HV-234	Control	½"
GV-251	Comporta	¼"
RV-209	Seguretat	1"
GV-248	Comporta	¼"
SV-217	Retenció	1 ½"
GV-250	Comporta	¼"
HV-233	Control	½"
GV-249	Comporta	¼"
RV-206	Seguretat	2"
GV-257	Comporta	¼"
HV-237	Control	½"
GV-258	Comporta	¼"
HV-236	Control	½"
GV-253	Comporta	¼"
PRV-205	Reductora de pressió	1 ½"-1 ½"
SV-218	Retenció	1 ½"



Nom	Tipus	Diàmetre
GV-254	Comporta	1/4"

Un cop el cabal comenci a fluir les vàlvules passaran a estar controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid són les vistes a la següent **Taula 8.3.4.4T**:

**Taula 8.3.4.4T:** Ordre d'obertura de les bombes a la secció del transalquilador de l'àrea Z-200.

Nom
P-207

A les **Figures 8.3.2.1F, 8.3.2.2F, 8.3.2.3F, i 8.3.2.4F** presentades en l'apartat 8.3.2 es mostren els P&ID de l'àrea Z-200.

### 8.3.5 Posada en marxa de la zona d'emmagatzematge de producte acabat (Z-400)

Per al procés de càrrega dels tancs, s'obriran les vàlvules de tal manera que es pleni un tanc abans de començar a plenar el següent, l'ordre serà:

1. TP-401A
2. TP-401B
3. TP-401C
4. TP-401D
5. TP-401E
6. TP-401F
7. TP-401G
8. TP-401H
9. TP-401I
10. TP-401J
11. TP-401K

A la **Taula 8.3.5.1T** és mostrarà en quin ordre s'obriran les vàlvules per a procedir al plenat de cada tanc un a un:

**Taula 8.3.5.1T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per a plenar els tancs d'emmagatzematge d'etilbenzè.

Nom	Tipus	Diàmetre
BUV-401	Papallona	8"
GV-401	Comporta	8"

Nom	Tipus	Diàmetre
GV-402A/GV-402B	Comporta	8"
SV-401A/SV-401B	Retenció	8"
GV-403A/GV-403B	Comporta	8"
HV-401	Control	4-2"
HV-404	Control	2"
RV-401	Seguretat	2"
SV-402	Retenció	3"
HV-402	Control	4-2"
HV-405	Control	2"
RV-402	Seguretat	2"
SV-403	Retenció	3"
HV-403	Control	3-2"
HV-406	Control	2"
RV-403	Seguretat	2"
SV-404	Retenció	3"
HV-407	Control	2"
RV-404	Seguretat	2"
SV-405	Retenció	3"
HV-412	Control	4-2"
HV-415	Control	2"
RV-405	Seguretat	2"
SV-407	Retenció	3"
HV-413	Control	4-2"
HV-416	Control	2"
RV-406	Seguretat	2"
SV-408	Retenció	3"
HV-414	Control	3-2"
HV-417	Control	2"

Nom	Tipus	Diàmetre
RV-407	Seguretat	2"
SV-409	Retenció	3"
HV-418	Control	2"
RV-408	Seguretat	2"
SV-410	Retenció	3"
HV-423	Control	4-2"
HV-425	Control	2"
RV-409	Seguretat	2"
SV-412	Retenció	3"
HV-424	Control	2"
HV-426	Control	2"
RV-410	Seguretat	2"
SV-413	Retenció	3"
HV-427	Control	2"
RV-411	Seguretat	2"
SV-414	Retenció	3"

Un cop la planta comenci a operar en continu les vàlvules estaran controlades pels pertinents sistemes de control.

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid són les vistes a la següent **Taula 8.3.5.2T**:

**Taula 8.3.5.2T:** Ordre d'obertura de les bombes a la càrrega de tancs d'emmagatzematge d'etilbenzè a la zona Z-400 .

Nom
P-401A/P-401B

Pel que fa a la descàrrega a cisterna aquesta es realitzarà en tres circuits diferents, el primer incloent els tancs TP-401A, TP-401B, TP-401C i TP-401D, el segon els tancs TP-401E, TP-401F, TP-401G i TP-401H i el tercer els tancs TP-401I, TP-401J i TP-401K.

Els tancs del primer circuit (TP-401A, TP-401B, TP-401C i TP-401D) enviaran el producte a una cisterna, l'ordre de les vàlvules es veu a la **Taula 8.3.5.3T**:

**Taula 8.3.5.3T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els quatre tancs del primer circuit (TP-401A, TP-401B, TP-401C i TP-401D).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-408	Control	5"
GV-404	Comporta	10"
SV-406	Retenció	10"
GV-405	Comporta	10"
HV-409	Control	5"
HV-410	Control	5"
HV-411	Control	5"

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid en el primer circuit són les vistes a la següent **Taula 8.3.5.4T:**

**Taula 8.3.5.2T:** Ordre d'obertura de les bombes a la descàrrega dels tancs d'emmagatzematge d'etilbenzè del primer circuit a la zona Z-400 .

Nom
P-402

Els tancs del segon circuit (TP-401E, TP-401F, TP-401G i TP-401H) enviaran el producte a una cisterna diferent, l'ordre de les vàlvules es veu a la **Taula 8.3.5.5T:**

**Taula 8.3.5.5T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els quatre tancs del segon circuit (TP-401E, TP-401F, TP-401G i TP-401H).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-419	Control	5"
GV-406	Comporta	10"
SV-411	Retenció	10"
GV-407	Comporta	10"
HV-420	Control	5"
HV-421	Control	5"
HV-422	Control	5"

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid en el segon circuit són les vistes a la següent **Taula 8.3.5.6T:**

**Taula 8.3.5.6T:** Ordre d'obertura de les bombes a la descàrrega dels tancs d'emmagatzematge d'etilbenzè del segon circuit a la zona Z-400.

Nom
P-403

Els tancs del tercer circuit (TP-401I, TP-401J, i TP-401K) enviaran el producte a una cisterna diferent, l'ordre de les vàlvules es veu a la **Taula 8.3.5.7T**:

**Taula 8.3.5.7T:** Ordre d'obertura de les vàlvules per descarregar els tres tancs del tercer circuit (TP-401I, TP-401J, i TP-401K).

Nom	Tipus	Diàmetre
HV-428	Control	5"
GV-408	Comporta	10"
SV-415	Retenció	10"
GV-409	Comporta	10"
HV-429	Control	5"
HV-430	Control	5"

Les bombes que començaran a operar un cop rebin un cabal de fluid en el tercer circuit són les vistes a la següent **Taula 8.3.5.8T**:

**Taula 8.3.5.8T:** Ordre d'obertura de les bombes a la descàrrega dels tancs d'emmagatzematge d'etilbenzè del tercer circuit a la zona Z-400.

Nom
P-404

A la **Figura 8.3.5.1F** es mostra l'àrea el P&ID Z-400:

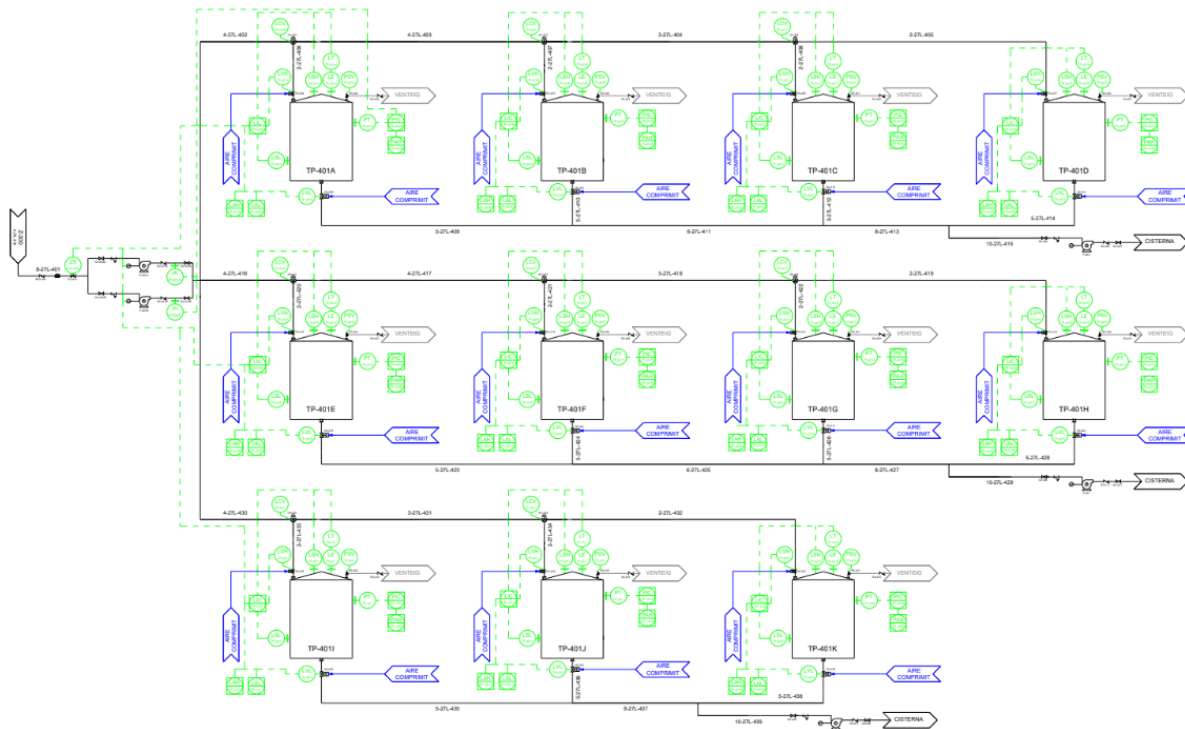


Figura 8.3.5.8F: P&ID de l'àrea Z-400.

### 8.3.6 Posada en marxa de l'àrea de tractaments (Z-500)

L'àrea de tractaments és l'encarregada d'aprofitar el cabal de gas i es posarà en marxa un cop comenci a funcionar la columna FC-301. És indispensable el correcte funcionament del motor de cogeneració, ja que és necessària per a produir electricitat, i la planta depèn considerablement d'aquesta electricitat. A més, caldrà, per raons de seguretat, assegurar-se que la torxa funcioni correctament.

### 8.3.7 Posada en marxa de l'àrea de serveis (Z-600)

Els equips de l'àrea de serveis s'hauran d'anar posant en marxa a mesura que els equips requerits necessitin els serveis escaients. Caldrà en tot moment una supervisió dels operaris per a controlar que els serveis siguin els estrictaments necessaris per a l'equip quan encara no està operant en continu. De la mateixa manera que les zones anteriors s'ha de comprovar que no n'hi hagi fuites i que els equips (calderes, compressors, torres de refrigeració i transformador) funcionin correctament.

És estrictament necessari que aquesta zona s'adapti correctament a la posada en marxa de les altres zones, ja que s'encarrega d'assegurar les temperatures del procés, el funcionament de les vàlvules i de garantir el subministre elèctric de la planta.



#### **8.4. Parada de la planta**

La planta de *ChemEBenz* està operativa durant 350 dies cada any i s'establiran dues parades anuals: una de 8 dies la tercera setmana d'agost i una de 7 dies la primera setmana de gener. Durant aquestes parades es realitzaran labors de manteniment, neteja, instal·lacions, millores, renovacions i ampliacions.

En cas de fer una parada superior als dies establerts en cada període (8 per l'estiu i 7 a l'hivern) per causes externes com per exemple reparacions o instal·lacions d'equips es procedirà a allargar la parada fins als 15 dies sent aquesta l'única de l'any fent així totes les inspeccions i revisions necessàries.

Per a la parada de la planta primer s'informarà els proveïdors perquè no enviïn camions cisterna uns dies abans de començar-la i s'emetrà un avís als proveïdors del corrent de gas per a programar l'aturada del subministrament. Estarà programada de tal manera que 8 dels 9 tancs de benzè estiguin buits i es procedirà a la parada de la planta un cop l'últim tanc es buidi.

La parada començarà un cop quedi un sol tanc de benzè, aleshores es començarà a reduir el cabal d'entrada de matèria primera de manera proporcional fins que aquest sigui zero, evitant així un tall directe del subministrament. S'ha de tenir en compte que tot i que s'acabi el benzè fresc es continua tenint recirculacions i la reacció continuarà. Per això, un cop el cabal de benzè fresc sigui zero es faran mostres contínues al producte final, un cop la puresa d'etilbenzè no superi el 99,5% es deixarà d'emmagatzemar com a producte acabat i s'emmagatzemarà en tancs pulmó auxiliars (un cop la planta comenci a operar s'introduirà de nou al sistema de manera progressiva). Alhora es tallarà definitivament el cabal de gas i a mesura que els cabals disminueixin s'aniran tancant les bombes, vàlvules i altres equips.

Un cop finalitzi la circulació de fluids a la planta es desconnectaran els serveis i es començarà a purgar els equips i les canonades de manera segura i tenint en compte el grau de perillositat dels fluids, que en aquest cas són altament inflamables.

Un cop finalitzada la purga es procedirà a fer circular nitrogen per tot el procés per a inertitzar tota l'instal·lació i un cop finalitzat aquest procés ja es podrà procedir a fer les reparacions, substitucions i tota mena de manteniments a la planta.

#### **8.5. Parada d'emergència**

Les parades de planta d'emergència són aquelles imprevistes i sobtades que es produeixen en cas de produir-se qualsevol incident que impedeixi el funcionament correcte de la planta o posi en perill la integritat de les estructures o dels treballadors. Aquest tipus



## Capítol VIII. Posada en Marxa Planta de producció d'Etilbenzè

de parada es pot accionar de manera manual (en cas de detectar un accident o un incendi i que no responguin els elements de control) o bé de manera automàtica (en cas que els diversos sistemes de control i seguretat detectin un error perillós en l'esdeveniment normal de la producció).

En aquest cas el protocol a seguir no estarà estandarditzat, ja que pot succeir per molts motius diferents i s'haurà d'actuar en conseqüència. D'aquestes decisions s'encarregaran els enginyers de planta i hauran de garantir la millor manera d'actuar per minimitzar danys.

En la mesura del possible, s'haurà d'actuar de manera que l'incident que ha aturat la planta se solucioni de manera urgent i eficaç sense comprometre el benestar dels treballadors, per així continuar amb l'operació de la planta tan aviat com es pugui.

Un cop solucionat l'incident s'haurà de procedir a posar en marxa la planta novament. Com la posada en marxa serà diferent de la que es fa des de zero, els enginyers de planta hauran de decidir el millor procedir basats en les circumstàncies de la planta en aquell moment.