

Mejoras en estaciones de separación de sólidos - Yacimientos no convencionales Año - 2022

TUTOR DE LA ORGANIZACIONAL: Ing. German Greve
DOCENTE SUPERVISOR: Ing. Juan Scaglia
ESTUDIANTE: Christian Adrián Tapia

Objetivo del proyecto

“Mejoras en proyecto Estaciones de separación de sólidos” en yacimientos no convencionales, consiste en prolongar la vida útil de los activos de la operadora, reduciendo los costos de mantenimiento y evitando problemas operativos mediante el diseño de nuevas estaciones de desarenado modulares para aplicar en locaciones y por otro lado mejorar la disponibilidad del pozo en estado productivo.

Objetivo de la PPS

Identificar y recomendar la opción óptima de estación de manejo de sólidos

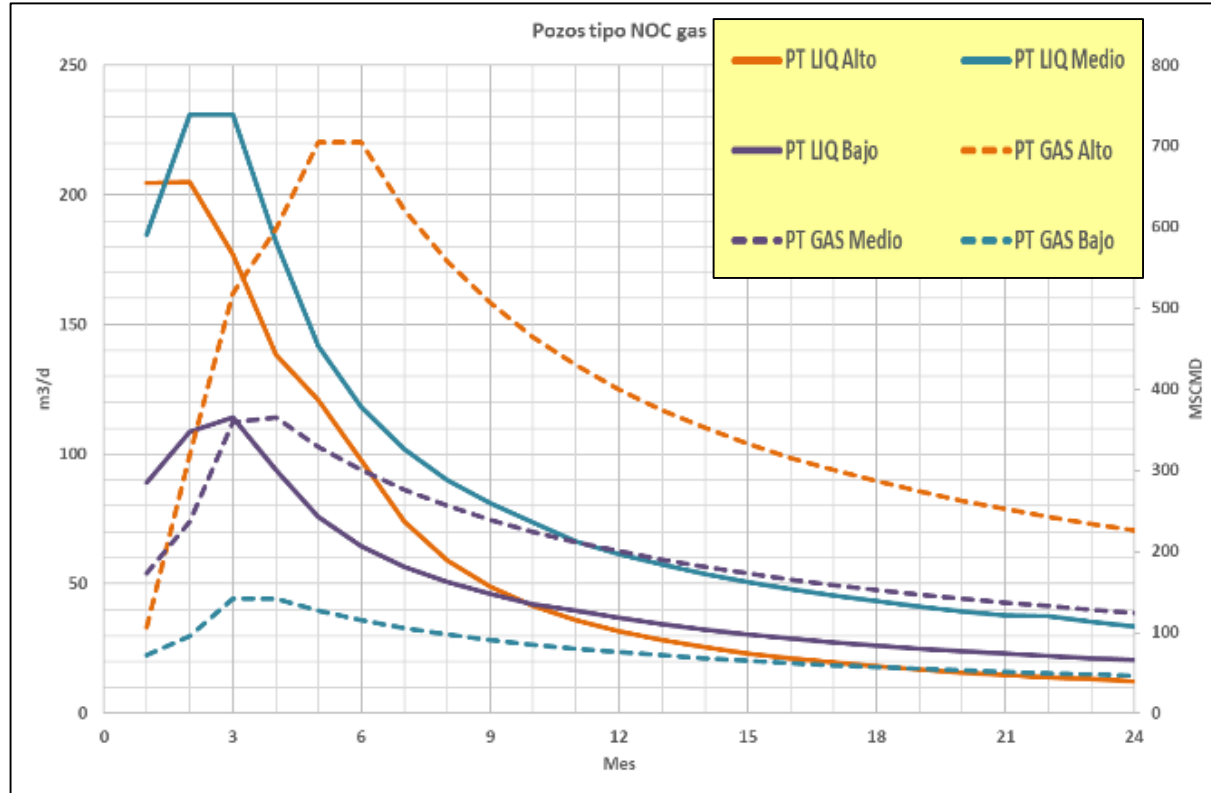
Equipos a utilizar para opciones de Bajo y Alto CAPEX

Bajo CAPEX		Alto CAPEX	
Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad
Plug catcher	1	Plug catcher	1
Desarenador	1	Desarenador	1
Choke manifold	1	Choke manifold	1
Frac tank	2	Sand box	1
<p style="color: red; font-weight: bold;">Total 5 equipos</p>		Pileta de agua	2
		Bomba neumática	2
		Bomba de llenado de camión	2
		Compresor de aire de instrumentos	2
		Pulmón de aire de instrumentos	1
		Tanque de diesel	1
		Generador diesel	1

Total 15 equipos

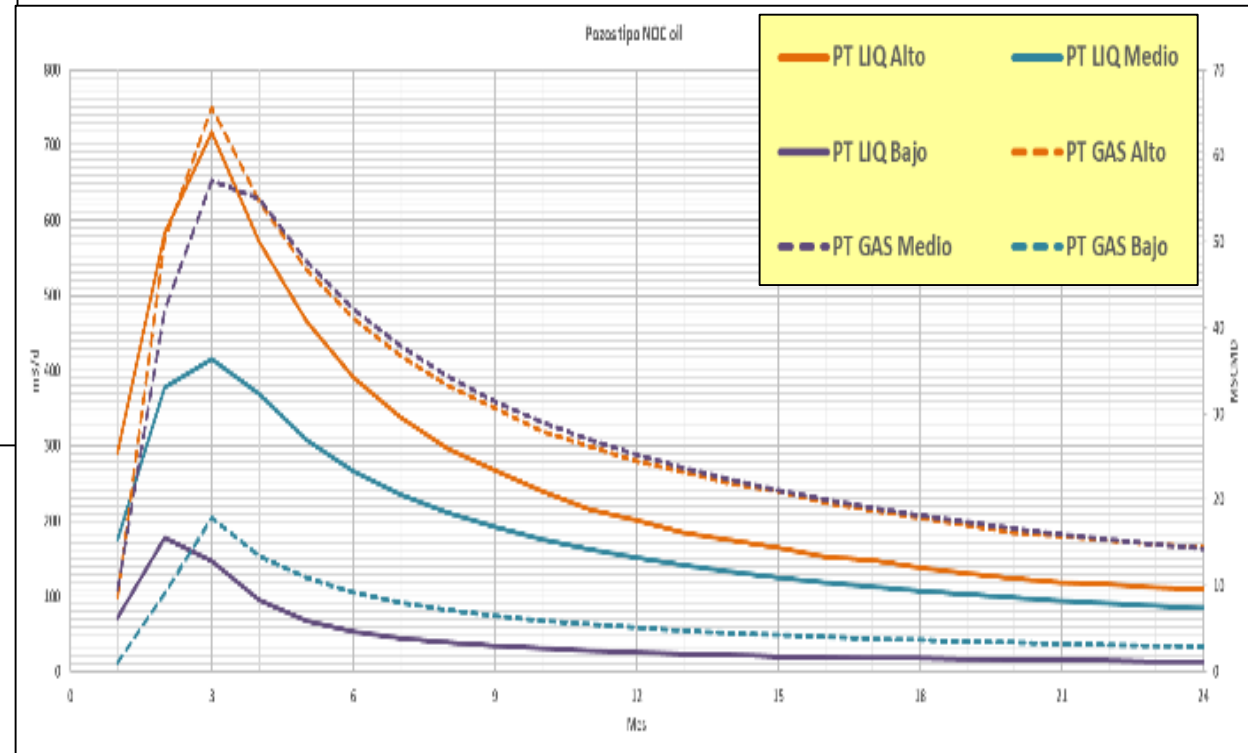
Caudales de Diseño

Pozos tipo NOC Gas



- ✓ Pozos tipo Alto / medio / bajo
- ✓ El eje izquierdo muestra caudales de petróleo, representados por líneas continuas y el eje derecho los caudales de gas asociados, representados en líneas punteadas

Pozos tipo NOC Oil



Caudales de Arena

NOC Gas

Etapa	Concentración	Período de tiempo	Caudal de arena (kg/h) (Nota 1)		
			Pozo tipo bajo	Pozo tipo medio	Pozo tipo alto
FlowBack	0,15% - 1,0% vol agua	Primera semana	15 - 97	35 - 232	46 - 305
1era fase producción	0,03 % vol. agua	Resto del primer mes	2,9	7	9,2
2da fase producción	0,3 m ³ /mes/MMSCMD gas	A partir del segundo mes	0,1 (segundo mes)	0,3 (segundo mes)	0,4 (segundo mes)

NOC Oil

Etapa	Concentración	Período de tiempo	Caudal de arena (kg/h) (Nota 1)		
			Pozo tipo bajo	Pozo tipo medio	Pozo tipo alto
FlowBack	0,15% - 1,0% vol. agua	Primera semana	15-102	28-184	54-362
1era fase producción	0,03% vol agua	Resto del primer mes	3,1	5,5	10,9
2da fase producción	0,002% vol agua y crudo	A partir del segundo mes	0,5 (segundo mes)	1,0 (segundo mes)	1,5 (segundo mes)

Estrategia de desarrollo

- Desarenado bajo  **CAPEX**

(operada manualmente)

- ✓ pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD

- Desarenado alto  **CAPEX**

(operada de forma automática)

- ✓ pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD

- Desarenado alto  **CAPEX**

separación continua de arena.

Instalaciones a intervenir

a) Desarenado en boca de pozo

El desarenado se considera en el período de mayor producción de arena, por lo general coincidente con etapa de Flowback, (agua con arena de fractura y partículas grandes de sólidos, metales y gomas que puedan desprenderse del rotado de tapones)

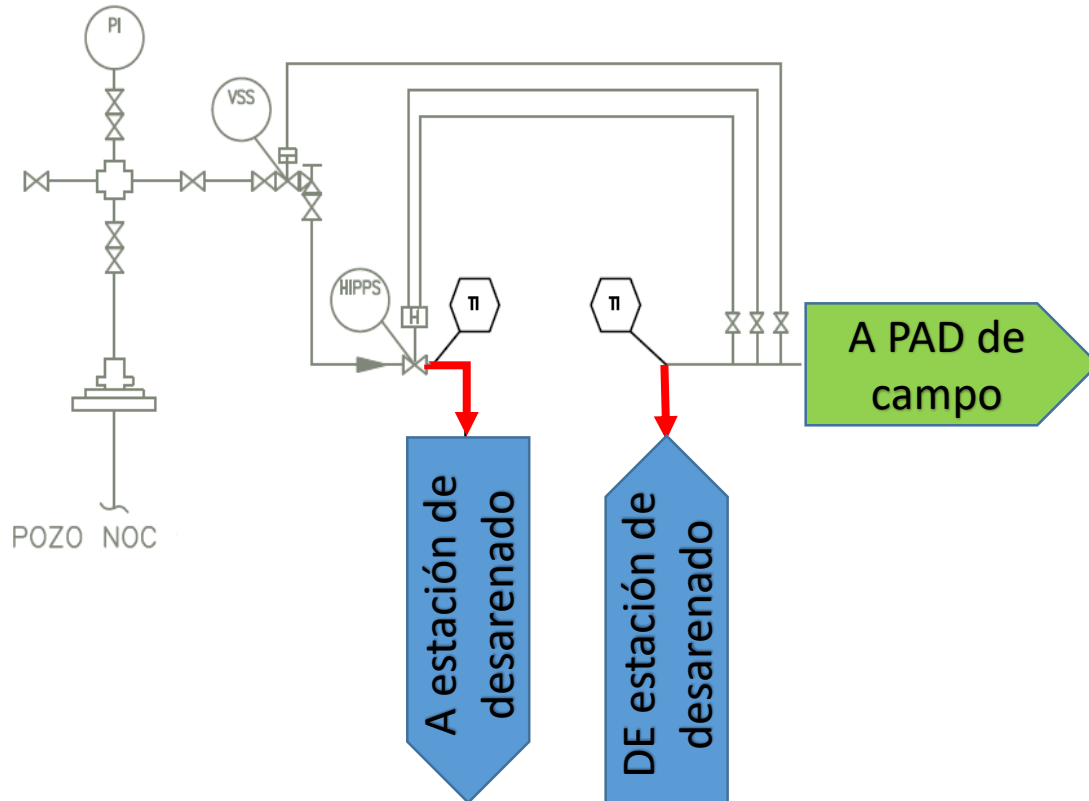
En esta etapa se ubicará el desarenador en boca de pozo, es decir, un equipo de desarenado por cada pozo que se ponga en marcha.

a) Desarenado en PAD

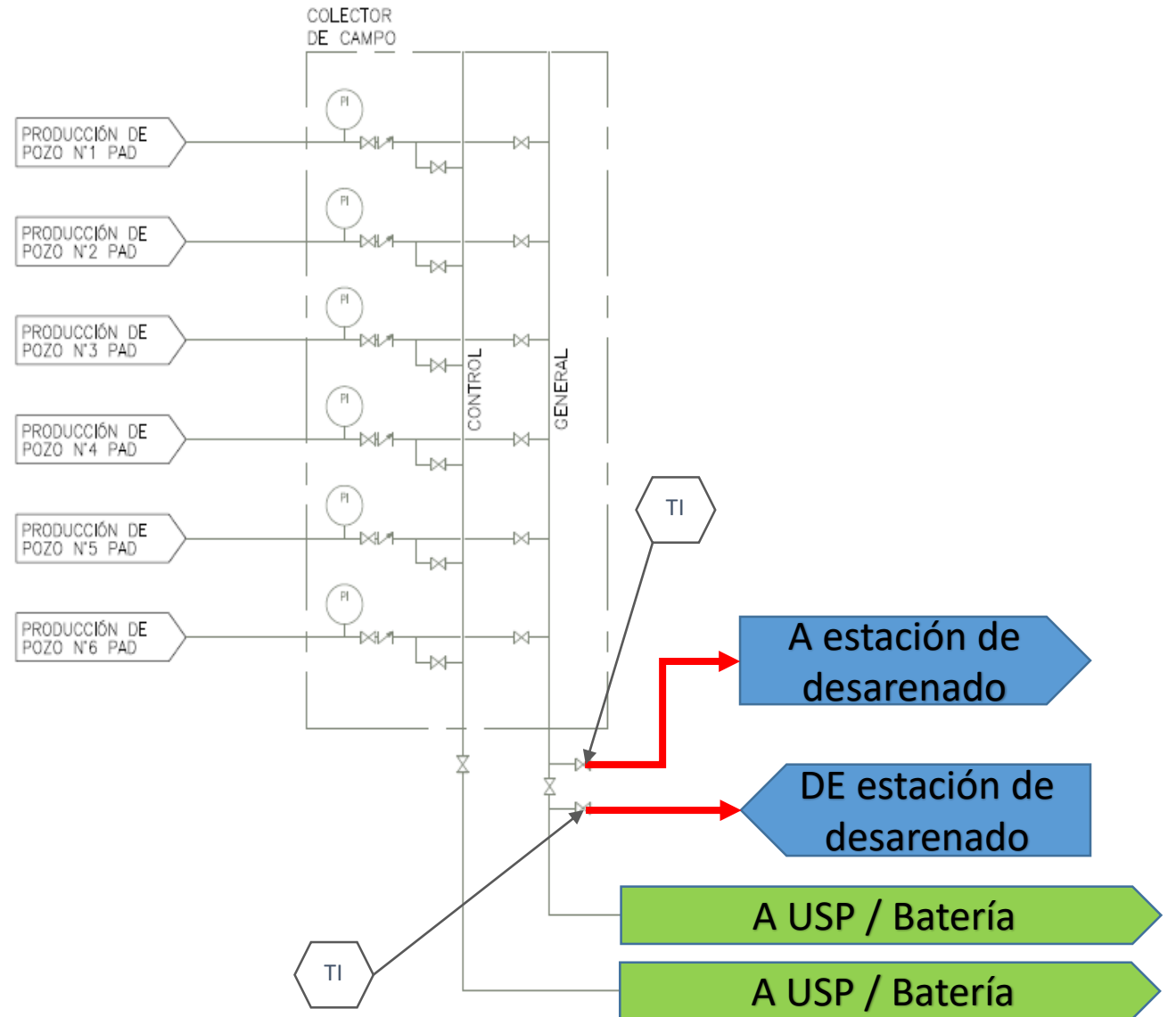
La cantidad de arena producida por el pozo es significativamente menor a la generada durante el flowback, con lo cual se ubicara el desarenador inmediatamente aguas abajo de los PADs de campo, que colectan la producción de 4 a 6 pozos en paralelo.

Instalaciones a intervenir

Tie ins en "Boca de pozo"

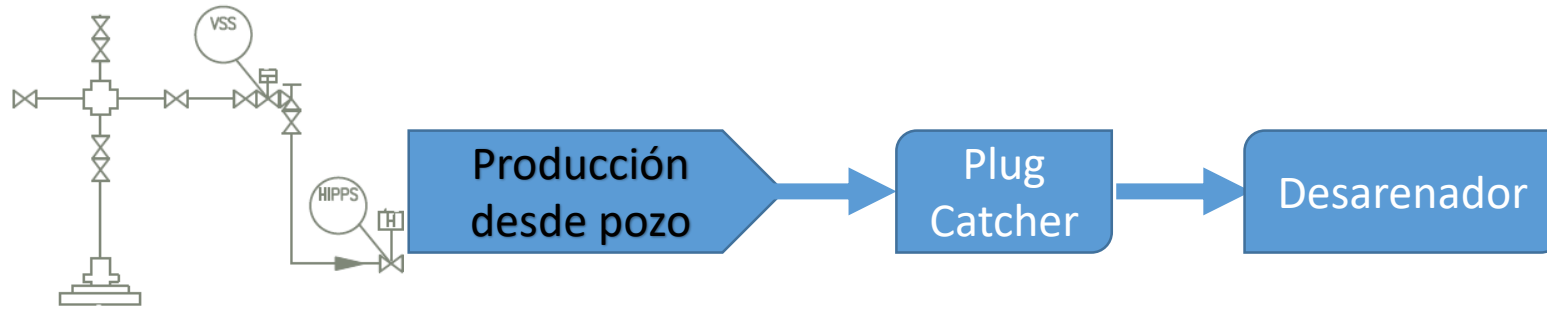


Tie ins en "PAD"



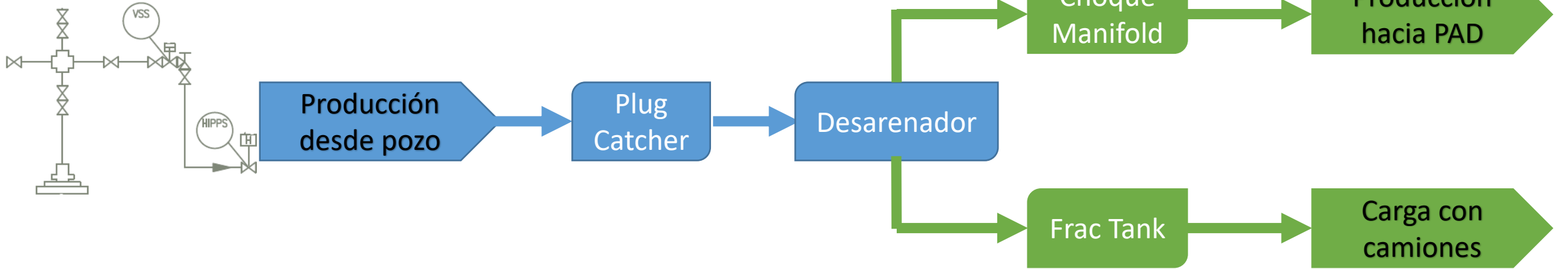
Desarenado en bajo CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



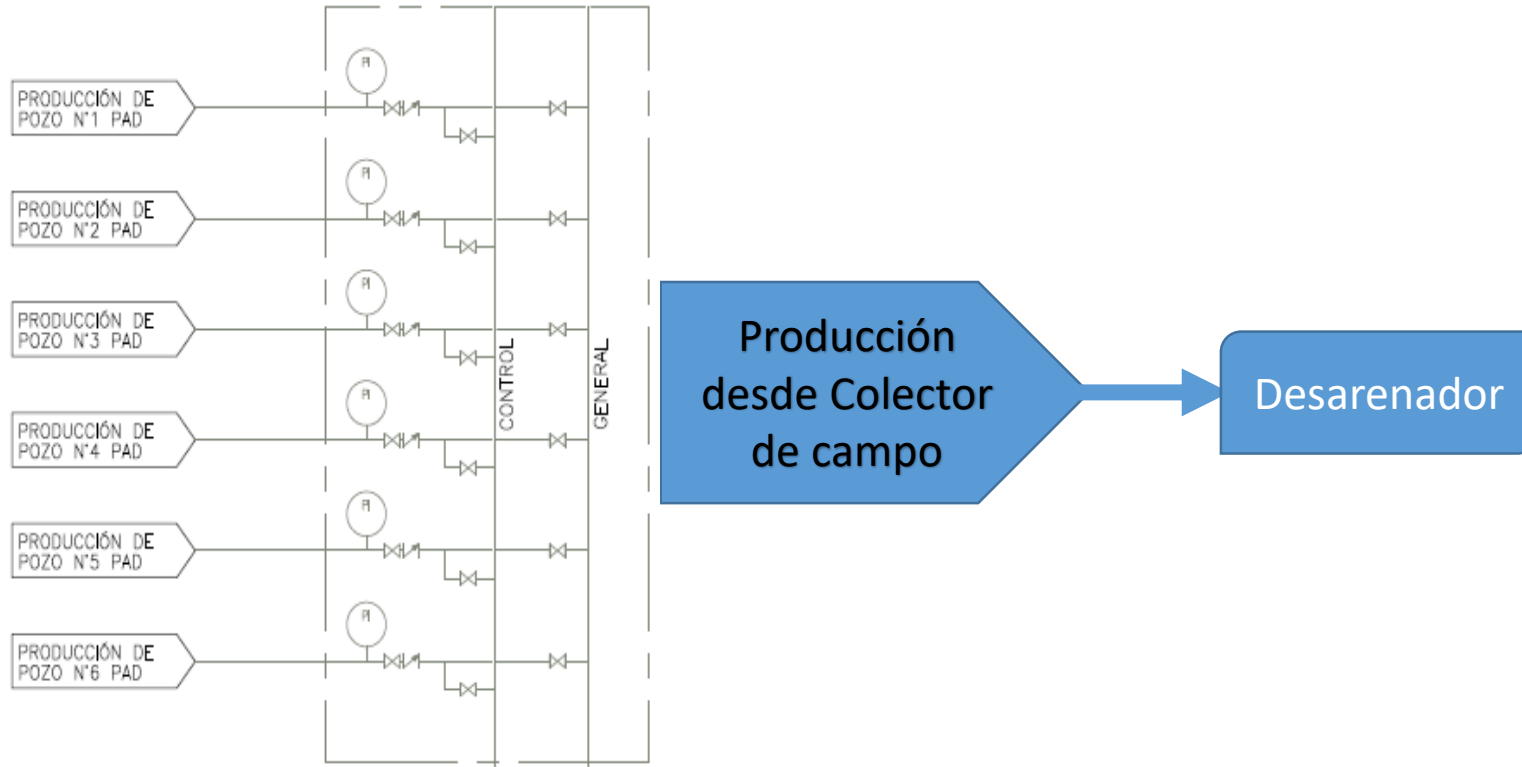
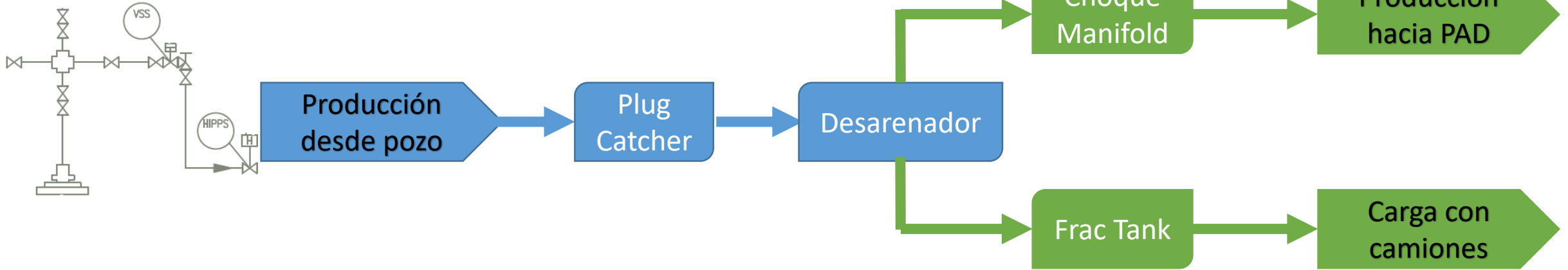
Desarenado en bajo CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



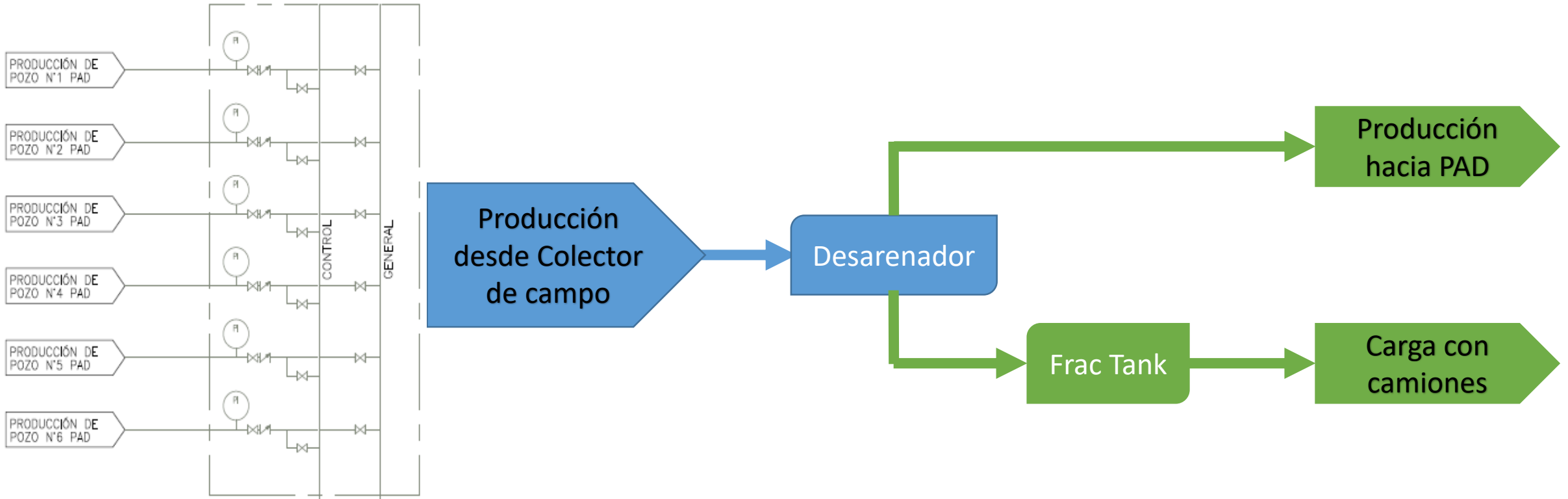
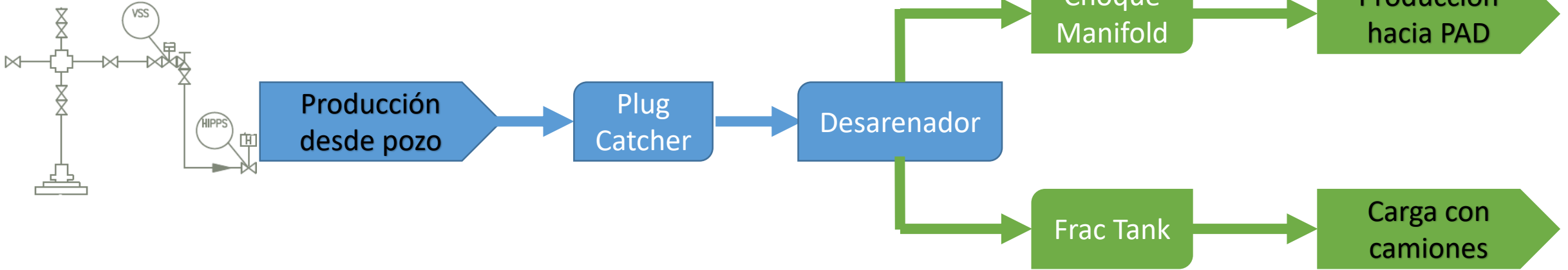
Desarenado en bajo CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



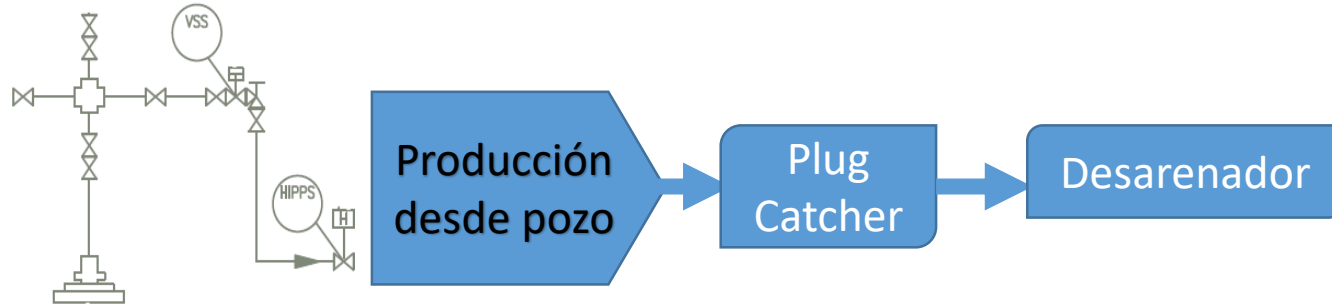
Desarenado en bajo CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



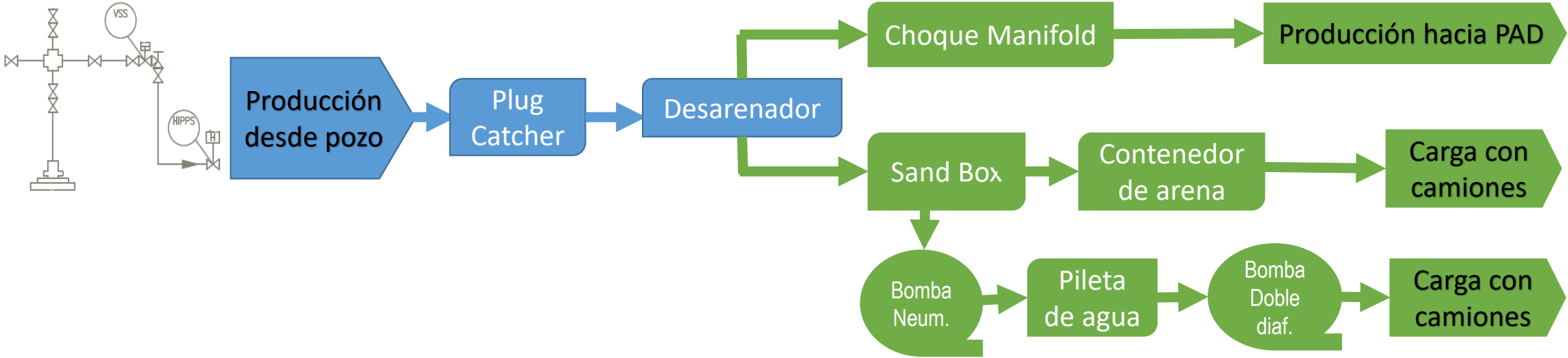
Desarenado en alto CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



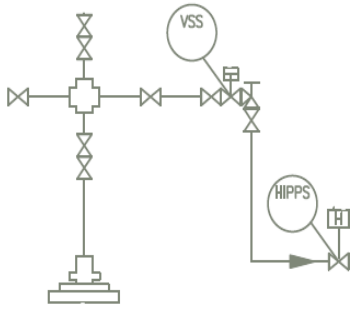
Desarenado en alto CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



Desarenado en alto CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



Producción desde pozo

Plug Catcher

Desarenador

Choque Manifold

Producción hacia PAD

Sand Box

Contenedor de arena

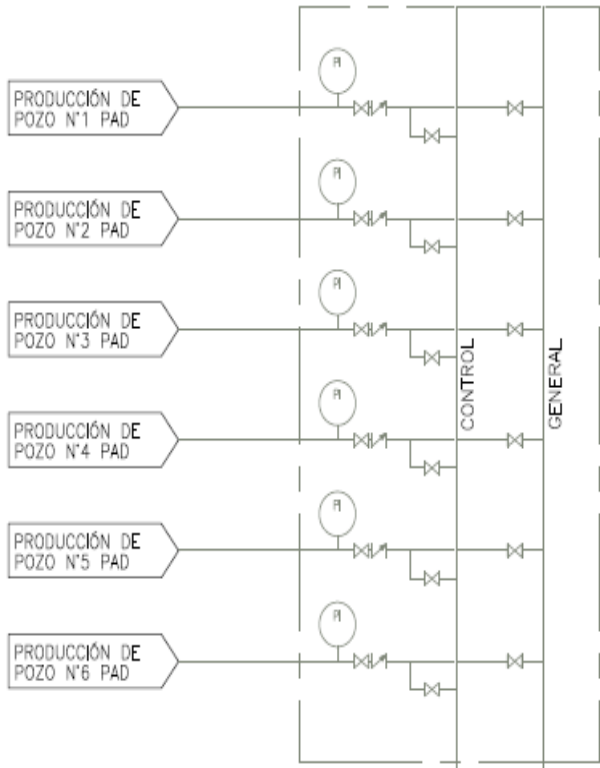
Carga con camiones

Bomba Neum.

Pileta de agua

Bomba Doble diaf.

Carga con camiones

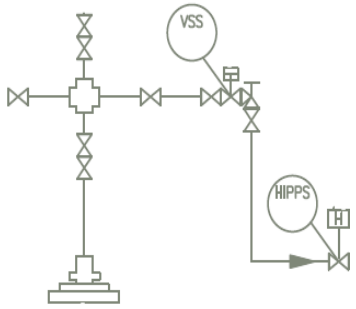


Producción desde Colector de campo

Desarenador

Desarenado en alto CAPEX

Pozos de gas y petróleo en boca de pozo y PAD



Producción desde pozo

Plug Catcher

Desarenador

Choque Manifold

Producción hacia PAD

Sand Box

Contenedor de arena

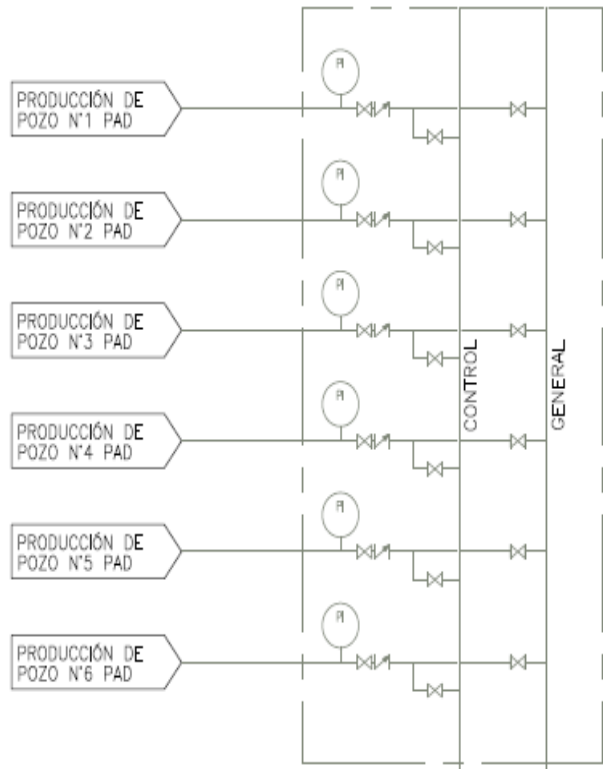
Carga con camiones

Bomba Neum.

Pileta de agua

Bomba Doble diaf.

Carga con camiones



Producción desde Colector de campo

Desarenador

Choque Manifold

Producción hacia PAD

Sand Box

Contenedor de arena

Carga con camiones

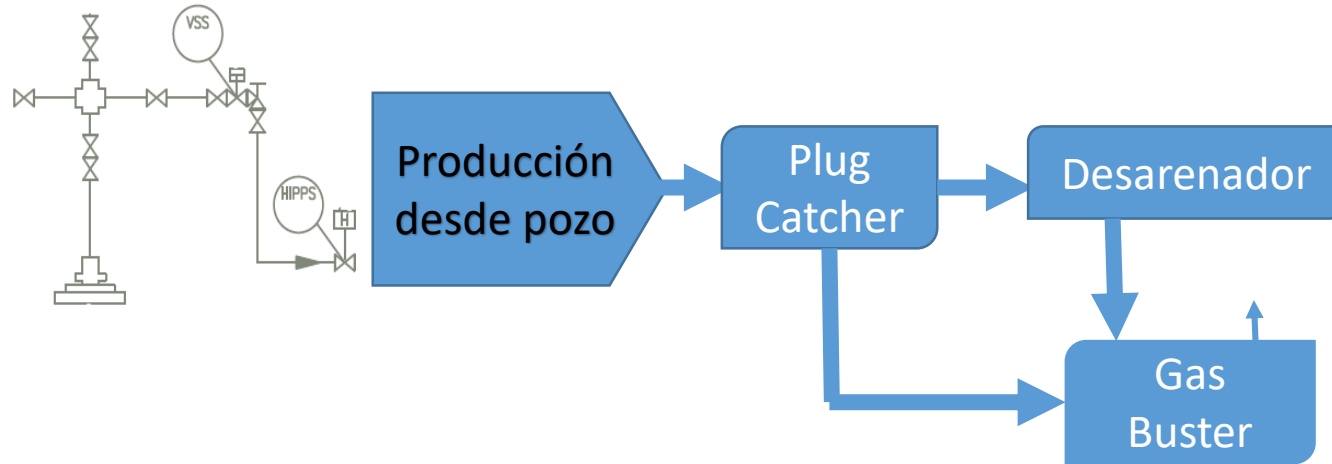
Bomba Neum.

Pileta de agua

Bomba Doble diaf.

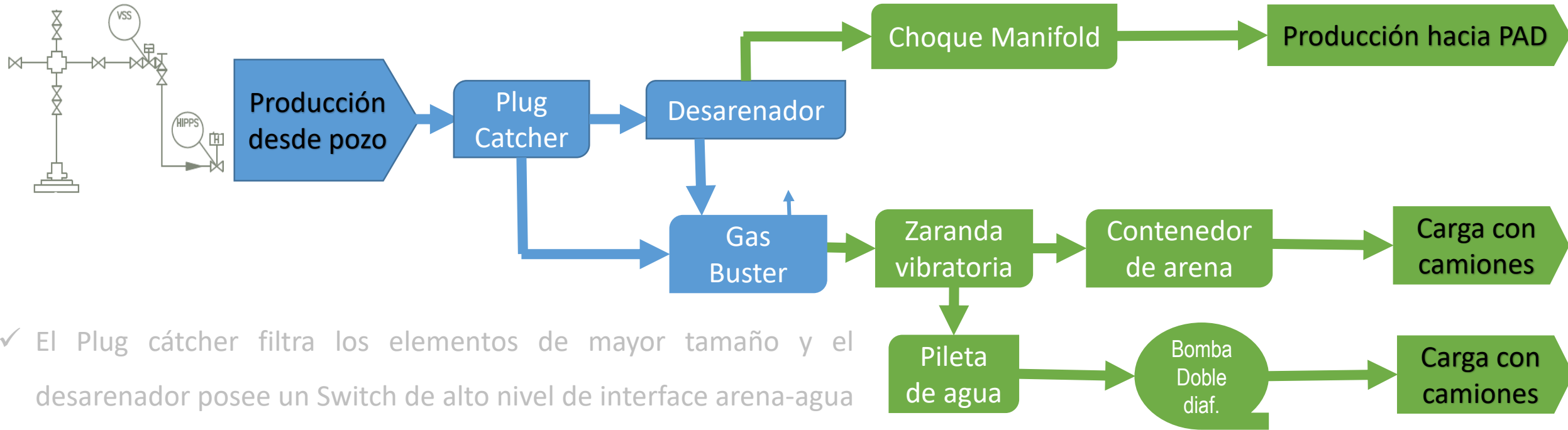
Carga con camiones

Desarenado opcional en alto ↑ CAPEX – Separación continua de arena



- ✓ El Plug catcher filtra los elementos de mayor tamaño y el desarenador posee un Switch de alto nivel de interface arena-agua que activa la secuencia de purgado del Slurry hacia un gas Buster, que ventea el gas generado en la despresurización.

Desarenado opcional en alto ↑ CAPEX – Separación continua de arena



✓ El Plug cácher filtra los elementos de mayor tamaño y el desarenador posee un Switch de alto nivel de interface arena-agua que activa la secuencia de purgado del Slurry hacia un gas Buster, que ventea el gas generado en la despresurización.

✓ La zaranda contiene una pantalla filtrante y, por acción de dos motores eléctricos, genera un movimiento vibratorio que produce el movimiento del Slurry a través del equipo. El líquido atraviesa la pantalla y cae en la pileta de agua, mientras que las partículas de diámetros mayores quedan retenidas, son pesadas de forma automática y son retiradas del equipo por acción de la gravedad, hacia un contenedor de arena.

Equipos / Sistemas

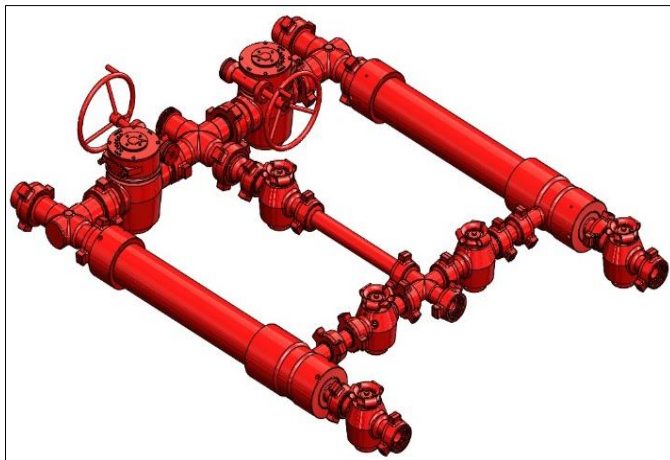
Plug Catcher de un barril



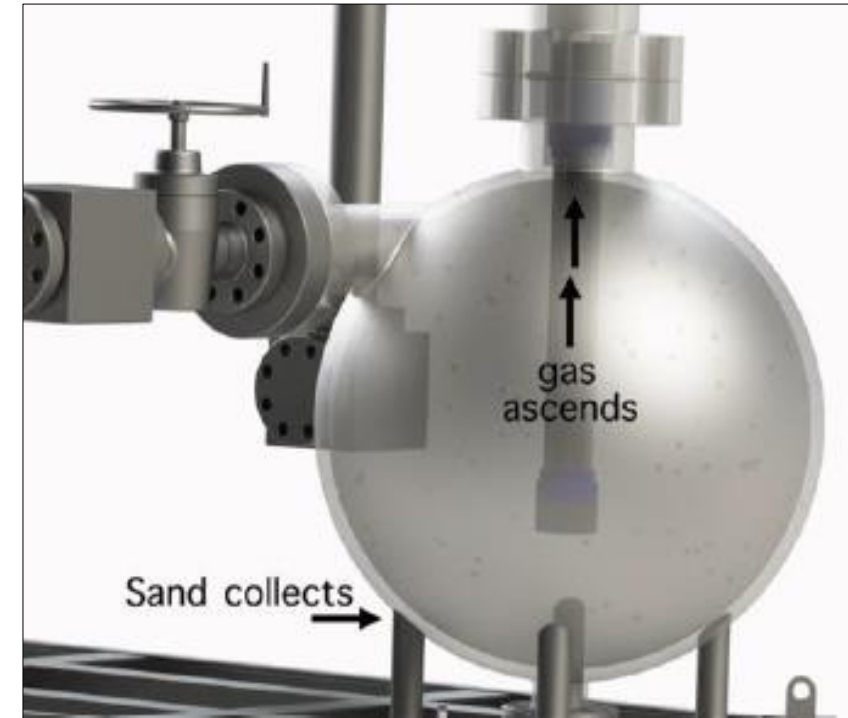
Desarenador Ciclónico



Plug Catcher de doble barril



Desarenador Esférico



Equipos / Sistemas

Choke Manifold de doble vía con ramal de bypass



Frac Tank



Sand Box

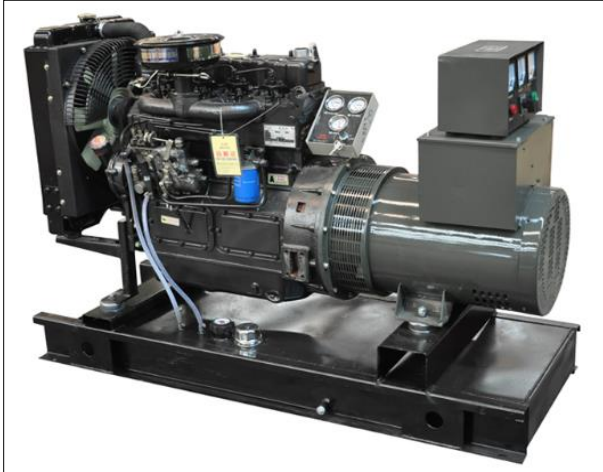


Bomba neumática de doble diafragma



Equipos / Sistemas

Tanque diésel



Uniones WECO y eslingas de seguridad



Válvulas de bloqueo tipo VSS



Zaranda vibratoria



**Uniones Bridadas
API-6A B y BX**



Caudalímetro sistema Clamp On



Recomendaciones

Bajo CAPEX	Alto CAPEX
<ul style="list-style-type: none">• En zona de piletas se deberá instalar un detector de gas local que active alarma lumínica y sonora.• También se deberá exigir al operador de camión que cuente con un detector de mezcla explosiva portátil durante la operación de carga.• Este tipo de instalación necesita de un total de 5 equipos para su operación, por ende menor mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none">• En zona de piletas, se deberá instalar un detector de gas que active alarma lumínica, sonora y alerta en panel de sala de control.• De debe evaluar la posibilidad de contar con una estación de desarenado de alto CAPEX completamente automatizada, considerando la utilización de zarandas vibratorias en lugar de Sand Box, con lo cual permite la separación y cuantificación continua de la arena, evitando la intervención del operador, que sí se requiere al momento de llenarse el cajón de arena del Sand Box..• Este tipo de instalación necesita de un total de 15 equipos para su operación, por ende mayor grado de mantenimiento y costos asociados que la de bajo CAPEX.

Bajo y Alto CAPEX

- ✓ Dado que se busca desarenar a la presión de boca de pozo, es importante poder asegurar que la válvula Choke existente en boca de pozo no se encuentre operativa al momento de utilizar la estación de desarenado.
- ✓ La reducción de presión se producirá aguas abajo del desarenador, en el Choke Manifold buscando un mayor grado de seguridad en dicha operación.
- ✓ Las producciones de arena de cada estación ayudaran a determinar cuándo se debe reemplazar el orificio de producción por estimación de la erosión de cada caso.
- ✓ Se debe confirmar en sitio la vinculación con la estación de desarenado de boca de pozo (Tie-ins) ya que se necesita desmontar un tramo de cañería existente y volver a montarlo una vez finalizado el desarenado
- ✓ Las válvulas actuadas que se seleccionen para el proyecto deben ser solicitadas con internos (TRIM) especialmente diseñados para el servicio de solidos abrasivos y gases agrios.

Conclusiones

La opción de bajo CAPEX se presenta como la óptima para todos los casos, porque garantiza la mayor eficiencia integral. Esta elección se basa en los siguientes motivos:

- ✓ Optimiza los **costos operativos** porque es la que menor cantidad de equipos emplea, menor costo de mantenimiento demanda y no consume energía eléctrica.
- ✓ Garantiza la **integridad** de la instalación, ya que permite definir una zona de implantación más focalizada de todos los Skid que intervienen en la operación de desarenado en las inmediaciones de boca de pozo y del PAD. De esta forma se logra estandarizar la ubicación dentro de la locación y que la misma sea trasladada hacia otros sitios con sus respectivas cañerías de vinculación, maximizando tramos rectos y minimizando cambios de dirección para una mayor vida útil de las instalaciones.
- ✓ Satisface, al igual que la opción de Alto CAPEX, los estándares de **seguridad operativa** minimizando los riesgos de incidentes/accidentes para las personas que circulan en la locación.
- ✓ Cumple, al igual que la opción de Alto CAPEX, con todas las normativas y regulaciones definidas en la Ley Orgánica y Penal del **AMBIENTE** vigente en la actualidad.

Es importante destacar que la implementación del presente proyecto permite, en paralelo, desarrollar experiencia en el campo de separación de arenas, que luego pueden ser escalados y mejorados en proyectos futuros de NOC.

Conclusiones academicas

Considero que la Práctica Profesional Supervisada, me brindó la oportunidad de:

- ✓ profundizar conocimientos en el ámbito de la gestión y administración de proyectos, de los cuales considero son de vital importancia para el día a día de un ingeniero.
- ✓ afianzarme en la utilización de normativa, catálogos y documentación técnica de ingeniería.
- ✓ utilizar conocimientos que adquirí durante el transcurso de mis estudios en la carrera de Ing. En Petróleo, tanto de materias de las ciencias básicas como de las tecnológicas básicas y aplicadas. En particular nombro las siguientes asignaturas:

- Producción de Petróleo
- Perforación
- Reservorios
- Proyecto de Instalaciones de Superficie
- Evaluación y Estimulación de Formaciones
- Gestión Económica y Legal del Petróleo
- Química del Petróleo y Gas
- Introducción a la Química
- Mecánica de los fluidos
- Automatización y Control
- Gestión Ambiental
- Seguridad e Higiene Laboral

Muchas gracias...



A mi **familia** cuyo apoyo incondicional fue indispensable para poder lograr el objetivo

A mis compañeros/as de cursada y nuevos amigos que conocí durante la carrera, compañeros de trabajo, colegas de distintas empresas y líderes que me acompañaron en todo momento y los cuales me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

A supervisores de esta PPS, **Ing. Juan Scaglia**, tutor académico y **Ing. German Greve** tutor organizacional que me guiaron durante la planificación del trabajo, su desarrollo y la elaboración del informe final que hoy estoy presentando.

A la **UNAJ**, su **cuerpo docente y no docente** y en particular la trasmisión de conocimiento y de experiencias profesionales en cada materia cursada lo cual me brindo oportunidad de desarrollar mis capacidades y competencias.

A la empresa AESA y al **equipo multidisciplinario** relacionado con este proyecto.

Y por último agradecer al sistema educativo de Argentina el cual brinda un aspecto fundamental para el crecimiento basado en ciencia y tecnología que tanto necesita nuestro país para el desarrollo y progreso como sociedad.