

Capítulo 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Introducción

REPSOL, con la finalidad de satisfacer la creciente demanda de GLP en el mercado, tiene proyectado instalar una tercera esfera con capacidad de 4600 TM para ampliar la capacidad de almacenamiento de GLP de 12 000 a 16 600 TM en GLP de su Planta de Abastecimiento ubicada en Ventanilla.

2.2. Propietario del proyecto

REPSOL es la empresa propietaria del “Proyecto de Ampliación de la Planta de Abastecimiento de GLP – Ventanilla” y a la vez del proponente del respectivo Estudio de Impacto Ambiental semidetallado.

En el cuadro N° 2.2 se presentan los datos de REPSOL.

Cuadro N° 2.2
Datos de REPSOL GAS DEL PERÚ

Razón Social	REPSOL GAS DEL PERÚ S.A. (REPSOL)
RUC	20100176450
Estado	ACTIVO
Actividad	Venta al por mayor de combustibles.
Fecha de Inscripción	09/10/1992
Tipo de persona	Sociedad Anónima
Dirección legal	Av. Víctor A. Belaunde N° 147 Int. 301 C.C. Camino Real (Vía Principal 110 Edf. Real Cinco)- San Isidro
Teléfono	215-7300

2.3. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica dentro de las instalaciones de la actual Planta de Abastecimiento de GLP-Ventanilla, la cual se encuentra en el km 16 de la autopista a Ventanilla o Av. Néstor Gambetta, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao (ver figura N° 2.3).

Figura N° 2.3
Ubicación de la Planta de Abastecimiento



2.4. Características del terreno

El terreno donde se instalará la tercera esfera pertenece a la Planta de Abastecimiento de GLP-Ventanilla y tiene un área de 45 000 m², presentando los siguientes límites:

- Al Norte: limita con el lote de propiedad de Fiduciaria GBC S.A.
- Al Sur: limita con el lote de propiedad de Operadora Portuaria S.A.
- Al Oeste: limita con el lote de propiedad de Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC).
- Al Este: limita con la autopista de Ventanilla (Av. Néstor Gambeta).

Las medidas perimétricas del terreno del área donde se instalará la tercera esfera, así como la ubicación geográfica en coordenadas UTM se presentan en el plano N° U-01: Plano de ubicación del anexo N° 2.

2.5. Vías de acceso

A la Planta de Abastecimiento del GLP-Ventanilla se puede acceder de la siguiente manera:

- De Sur a Norte por la Av. Néstor Gambetta y la prolongación de la Av. Elmer Faucett, procedentes de los distritos de San Martín de Porres, Los Olivos, Carmen de la Legua Reynoso, etc.
- De Norte a Sur por la Av. Néstor Gambetta procedente de los distritos de Ventanilla, Puente Piedra y Ancón.

2.6. Instalaciones actuales de la Planta de Abastecimiento de GLP

La Planta de Abastecimiento de GLP - Ventanilla tiene como función recibir descargas de GLP que REPSOL adquiere para satisfacer la demanda nacional de este producto. Una vez recibido el GLP desde los buques tanque, es almacenado en los 02 tanques esféricos y 04 tanques horizontales para su posterior comercialización.

De acuerdo a las actividades que desarrolla REPSOL para los procesos de recepción, almacenamiento, transferencia y despacho se pueden definir los siguientes sistemas que permiten cumplir con la cobertura de la demanda:

- Sistema de recepción de GLP
- Sistema de transferencia de GLP
- Sistema de almacenamiento de GLP
- Sistema de despacho de GLP a camiones-cisterna
- Zonas de estacionamiento
- Zonas de seguridad
- Zona administrativa y de control
- Zonas de servicios

Asimismo, la planta cuenta con los siguientes equipos:

- 02 tanques esféricos y 04 tanques horizontales de almacenamiento de GLP
- Bombas y compresores de GLP
- Compresores y secadores de aire
- Motobombas de agua contra incendio y grupo electrógeno

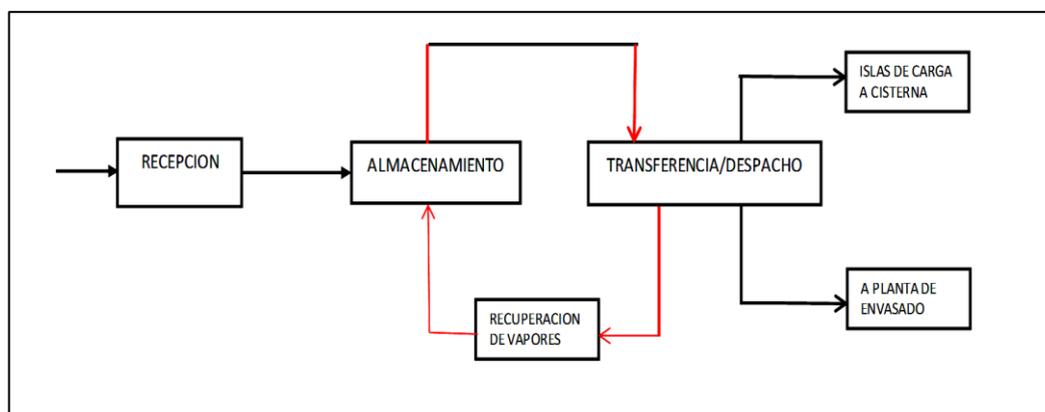
La Planta de Abastecimiento de GLP – Ventanilla cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica y un pozo autorizado de extracción de agua del subsuelo. Las aguas residuales domésticas son tratadas para su posterior uso en riego de jardines.

2.7. Descripción de proceso actual de abastecimiento de GLP

2.7.1. Introducción

En el diagrama del proceso de abastecimiento de GLP mostrado en la figura N° 2.7.1, se presentan los sistemas que componen el proceso. A saber de recepción, de almacenamiento y de transferencia/despacho (sistemas principales) necesarios para llevar el GLP desde el buque hasta los tanques de almacenamiento a determinadas condiciones para su posterior despacho. En este diagrama también se muestra el sistema de recuperación de vapores de GLP.

Figura N° 2.7.1
Diagrama del proceso para abastecimiento de GLP



En los sub-ítems siguientes se describe cada sistema del proceso para el abastecimiento de GLP.

2.7.2. Sistemas principales del proceso para abastecimiento de GLP

- **Sistema de recepción**

El objetivo del sistema de recepción es llevar el GLP en estado líquido desde el buque hacia los tanques esféricos y tanques horizontales de almacenamiento de GLP existentes en la Planta de Abastecimiento-Ventanilla (ver diagrama del proceso en el anexo N° 3).

Este sistema está conformado por un tramo en mar y otro en tierra, consta de una tubería submarina de 12" de diámetro nominal recubierta de polietileno de 3/8" de espesor. La porción de la tubería en tierra está recubierta adicionalmente con aislamiento térmico de poliuretano de 1" de espesor.

El producto ingresa a cada esfera por la parte superior a través del manifold de distribución y líneas de 10" (ver foto N° 2.7.2-a).

- ✓ Longitud de la tubería de recepción: 2.0 km aprox.
- ✓ Régimen de descarga: el régimen es aproximadamente de 250 t/h.

- ✓ Material de tubería: acero al carbono con recubrimiento de polietileno.
- ✓ Sistemas de protección del sistema:
 - Protección catódica.
 - Válvula automática de corte On-Off.
 - Válvulas de alivio para sobrepresión.
 - Válvula break-away.
 - Válvulas de control de ingreso a los tanques esféricos.

Foto N° 2.7.2-a. Línea de recepción de buque a esferas



- **Sistema de transferencia de GLP**

El objetivo del sistema de transferencia es llevar el GLP desde los tanques esféricos hacia los tanques horizontales mediante el uso de equipos de bombeo que se interconectan con los tanques esféricos mediante tuberías de succión y con los tanques horizontales mediante tuberías de descarga (ver diagrama del proceso en el anexo N° 3).

El equipo de bombeo está conformado por los siguientes equipos:

Esfera T-1

- ✓ P-1 A, Bomba de 45 m³/h (Aprox. 200 gpm¹)
- ✓ P-1 C, Bomba de 90 m³/h (Aprox. 400 gpm)

Esfera T-2

- ✓ P-2 A, Bomba de 45 m³/h (Aprox. 200 gpm)
- ✓ P-2C, Bomba de 90 m³/h (Aprox. 400 gpm)

Este sistema también permite la transferencia de GLP desde los tanques horizontales hacia la Planta Envasadora de propiedad también de REPSOL, ubicada al lado este, frente a la Planta de Abastecimiento de GLP, mediante el siguiente equipo de bombeo:

- ✓ P-7 A, Bomba de 45 m³/h (Aprox. 200 gpm)
- ✓ P-7 B, Bomba de 45 m³/h (Aprox. 200 gpm)

¹ gpm: Galones por minutos

- **Sistema de almacenamiento**

El propósito del sistema de almacenamiento- conformado actualmente por 02 tanques esféricos y 04 tanques horizontales- es mantener el GLP en estado líquido bajo ciertas condiciones de presión y temperatura para su posterior comercialización.

Los 02 tanques esféricos y los 04 tanques horizontales tienen una distancia mínima de separación que cumple con las exigencias de las normativas nacionales.

Los tanques esféricos son del tipo semi-refrigerado y están revestidos con una capa exterior de poliuretano de 2" de espesor que reduce la transferencia de calor del ambiente exterior hacia el producto.

Tanto los tanques esféricos como los tanques horizontales cuentan con:

- ✓ Indicadores de nivel, presión y temperatura que están conectados al sistema de control de la Planta de Abastecimiento permitiendo controlar de manera correcta las operaciones.
- ✓ Sistemas de recirculación de producto, recuperación de vapores, dispositivos de alivio de presión y de exceso de flujo, entre otros, que permiten una operación segura.

La capacidad de almacenamiento actual de la planta es de 5 640 000 galones, la misma que se detalla en el cuadro N° 2.7.2-a.

**Cuadro N° 2.7.2-a
Capacidad de almacenamiento de GLP**

Tanques	Tipo	Capacidad (gal)	Longitud (m)	Diámetro (m)
T-1	Esfera	2 600 000	-----	26.0
T-2	Esfera	2 600 000	-----	26.0
T-3	Horizontal	170 000	19.0	7.0
T-4	Horizontal	130 000	15.0	7.0
T-5	Horizontal	70 000	21.0	5.0
T-6	Horizontal	70 000	21.5	5.0
TOTAL		5 640 000		

Los tanques esféricos T-1 y T-2 han sido diseñados para operar a condiciones límite, las cuales se indican en el cuadro N° 2.7.2-b.

**Cuadro N° 2.7.2-b
Condiciones de operación de los tanques esféricos**

Presión, psig (bar g)	Medida de protección
120 (8.3)	Las válvulas de control de ingreso de GLP a los tanques esféricos se cierran al activarse cualquiera de los conmutadores por muy alta presión en el sistema de control.
125 (8.6)	El controlador de presión abre las válvulas de control para descargar los vapores del producto hacia la antorcha.
135 (9.3)	Las válvulas de alivio PSV se abren para ventear los vapores del producto a la atmósfera.

Las condiciones del GLP durante el almacenamiento varían dependiendo de la composición del producto almacenado, del modo de operación y de las condiciones ambientales.

Los tanques esféricos están dotados de sistemas de protección por exceso de presión. Las características de estos tanques se presentan en el cuadro N° 2.7.2-c.

Cuadro N° 2.7.2-c
Características de los sistemas de protección de los tanques
esféricos por exceso de presión

Condición	Tipo
Presión máxima	135 psig (9.30 bar g)
Temperatura mínima	41°F (5°C)
Temperatura máxima	100°F (37.8°C)
Nivel máximo	
con propano comercial	74.0 pie (22.56 m) (87.0%)
con butano comercial	64.4 pie (19.63 m) (75.8%)

Los tanques esféricos cuentan también con un sistema de control de nivel para la recepción del GLP y son activados por los conmutadores de nivel alto (instrumentos de tipos LSH y LSHH) de cada uno de los tanques esféricos.

En la foto N° 2.7.2-b se muestra una vista de las dos esferas actualmente existentes en la Planta de Abastecimiento de GLP.

Foto N° 2.7.2-b. Vista de las Esferas T1 y T2



- **Sistema de despacho**

El despacho puede ser realizado desde cualquiera de los 02 tanques esféricos (T1 o T2) a las islas de carga de camiones (isla 1 e isla 2), mediante las bombas P-1 C o P-2 C a un régimen de hasta 400 gpm (ver diagrama del proceso en el anexo N° 3).

El despacho también puede ser realizado desde los tanques horizontales (T-3, T-4, T-5, T-6) a las islas de carga de camiones (Isla 1 e Isla 2), mediante las bombas P-7 A/B a un régimen de hasta 200 gpm (ver diagrama del proceso en el anexo N° 3).

El sistema de despacho cuenta con un sistema de recirculación para proteger a las bombas de la condición de flujo mínimo. También tiene implementado un sistema de retorno de vapores que cuenta con dos (02) líneas de 3" de diámetro nominal que permite el retorno desde los camiones – tanque a los tanques horizontales y a los tanques esféricos (GLP sin odorante en este último caso).

Sistemas de Protección del Sistema:

- ✓ Válvula automática de corte On-Off
- ✓ Válvulas de alivio para sobrepresión
- ✓ Válvula break-away

En la foto N° 2.7.2-c, se puede apreciar en vista panorámica los tanques horizontales e isla de carga.

Foto N° 2.7.2-c. Tanques horizontales e isla de carga



2.7.3. Sistemas, áreas e instalaciones complementarias del proceso para abastecimiento de GLP

- **Sistema de odorizado**

El sistema de odorizado inyecta odorante cuando hay flujo de producto en las tuberías de impulsión del sistema de despacho de GLP a camiones – tanque.

Dado que durante el despacho a los camiones tanque los vapores de retorno contienen el odorante, éstos son dirigidos a los tanques horizontales (Blimps) y no a los tanques esféricos (ver foto N° 2.7.3-a).

Foto N° 2.7.3-a. Instalaciones del sistema de odorizado

- **Sistema contra incendio**

La Planta de Abastecimiento de GLP cuenta con un sistema de agua contra incendio para responder a emergencias en caso de incendio.

El sistema contra incendio cuenta con los siguientes equipos:

- ✓ Una poza de almacenamiento de agua con 10 000 m³ de capacidad.
- ✓ Dos (02) motobombas listadas UL de 5000 gpm de capacidad nominal cada una (ver foto N° 2.7.3-b).
- ✓ Red de tuberías del sistema contra incendio de 16", 14", 8" y 6" de diámetro distribuidas en toda la planta formando un anillo cerrado de la red contra incendios alrededor de las instalaciones de la planta, con el número y orientación de hidrantes / monitores con salidas de 2 ½" de 250 gpm cada una, ubicados en la zona de tanques, islas de carga, edificio administrativo respectivamente y otras instalaciones.
- ✓ 08 hidrantes-monitores y 01 hidrante, ubicados en diferentes áreas de la planta para protección de: tanques esféricos, tanques horizontales, equipos, oficinas, edificios y otras instalaciones.
- ✓ Cada uno de los tanques esféricos de almacenamiento de GLP (T1 y T2) cuenta con un sistema de aspersores para enfriamiento de la superficie de los mismos y contrarrestar el efecto de la radiación en caso de incendio.
- ✓ Los 02 tanques esféricos T-1 y T-2 cuentan con un sistema de aspersión controlado con dos válvulas normalmente cerradas con actuador electroneumático, con accionamiento local y remoto para el control del suministro de agua de contra-incendio. El agua pulverizada para protección de exposiciones se aplica a los tanques esféricos sobre toda su superficie expuesta.
- ✓ Cada uno de los tanques horizontales (T-3, T-4, T-5, T-6) cuenta con un sistema de aspersores para enfriamiento de la superficie de los mismos y contrarrestar el efecto de la radiación en caso de incendio.
- ✓ Los cuatro tanques horizontales (T-3, T-4, T-5, T-6) cuentan con un sistema de aspersión controlado con válvulas normalmente cerradas

- con actuador electropneumático, con accionamiento local y remoto para el control del suministro de agua contra-incendio. El agua pulverizada para protección de exposiciones se aplica a los tanques sobre toda su superficie expuesta.
- ✓ Cada una de las Islas de carga de camiones (isla 1 e isla 2) cuenta con un sistema de aspersores para enfriamiento de la superficie de los camiones tanque y contrarrestar el efecto de la radiación en caso de incendio.

Foto N° 2.7.3-b. Motobombas Sistema Contra Incendio



- **Áreas de servicios auxiliares**

Son áreas donde se ubican los compresores de aire, un centro control de motores (CCM) - tableros eléctricos, sistema de abastecimiento de agua de pozo, planta de tratamiento de agua residuales domésticas, sistema de recepción, almacenamiento y transferencia de diesel para los motores de las bombas contraincendios y el cuarto de transformador con celda de media tensión (ver plano de Distribución General INSP-135-12-PL-A-001-h01 en el anexo N° 2 en el cual se ubican los servicios auxiliares).

El CCM se ubica en una sala especialmente acondicionada para albergar los tableros eléctricos, UPS, fuente de 24 DVC y otros tableros.

La sala de media tensión alberga los interruptores de media tensión y transformadores de 10 kV a 440 V y 440 V a 220 V, 440 V a 220 V estabilizados, debidamente protegidos y con acceso restringido mediante malla de protección. Contará con sistemas de puesta a tierra para media tensión y baja tensión.

- **Instalaciones eléctricas**

Las instalaciones eléctricas existentes cumplen estrictamente los requerimientos de seguridad exigidas por las Normas y Reglamentos Nacionales e Internacionales tales como el Decreto Supremo 052-93-EM, NFPA 70, NFPA 77, NEC, Código Eléctrico Nacional.

Las instalaciones eléctricas cubren los niveles de carga instalada y de máxima demanda que se tiene en los diferentes niveles de distribución tanto para las cargas de fuerza como para las cargas de servicios auxiliares.

El sistema de puesta a tierra instalado cumple con lo establecido en nuestro Código Eléctrico Nacional y en el código NFPA 77 cuidando que los valores de resistencia de puesta a tierra en la red proyectada no excedan los valores fijados por dichas normas.

La red general de puesta a tierra se interconecta a equipos y entre equipos que asegura lo requerido para protección de equipos y personas, mediante el uso adecuado de calibre de conductores, detalles constructivos y condiciones de instalación requeridos para tanques, bombas, estructuras, tableros y demás equipos de planta.

El sistema de alumbrado y tomacorrientes cuenta con alumbrado interior en todos los ambientes y áreas de uso general y específicos, habiéndose seleccionado luminarias de tipo LED, cumpliendo así los requerimientos de REPSOL y del Código Eléctrico Nacional.

También se cuenta con tomacorrientes de uso general precisado por las normas y por el esquema de funcionamiento de la planta, teniéndose claramente diferenciadas las ubicaciones de uso general de aquellas áreas industriales.

El sistema de alumbrado exterior cuenta con un alumbrado perimétrico de seguridad que incluye lámparas de tipo LED controladas por interruptores horarios, provisto además de un sistema de control acorde a los requerimientos de seguridad de la planta, además de que su instalación está provista con los sistemas adecuados para tener altos niveles de confiabilidad y seguridad.

Los sistemas eléctricos han sido instalados respetando las clasificaciones de área previstas por las normas, así como en base a los calibres de circuitos de fuerza, diámetros de canalizaciones y cables correspondientes.

- **Arquitectura y obras de arte**

Todos los detalles de acabados como: obras de nivelación, veredas, sardineles, jardines y acabados de las edificaciones de oficinas, almacenes y ambientes operativos, logísticos y de servicios de la planta en general se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones. Cabe mencionar que también se incluye la existencia de guardavías y señalización de tráfico para una correcta operación de la planta.

- **Sistema de agua de servicios**

El sistema de agua de servicios está constituido por un pozo que cuenta con una bomba centrífuga para alimentar y reponer agua al sistema contra incendios y a la red de distribución de agua de la planta.

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable**

La Planta de Tratamiento de Agua Potable “AQUAFIL, Serie PPG” de capacidad de 2m³/hora, con la que cuenta actualmente la Planta de Abastecimiento de GLP – Ventanilla, es un sistema de tipo modular compacto diseñado para el tratamiento de aguas subterráneas con parámetros de tratabilidad aceptables.

El proceso de tratamiento del agua se inicia con el suministro de agua no tratada presurizada (pozo) pasando por una pre-filtración seguida por la etapa de pre-tratamiento del agua, en esta fase se dosificará con cloro para la desinfección así como para la oxidación del exceso de Hierro y Manganeso que hay en el agua de abastecimiento.

La etapa de tratamiento y potabilización del agua sigue con el proceso de filtrado, el cual se realiza mediante un filtro multimedia para la remoción de exceso de sólidos finos en suspensión de hasta 20 micrones, turbidez y parcialmente otros contaminantes. Los sólidos en suspensión, turbidez y materiales retenidos en el lecho de filtración son removidos hacia un drenaje por un ciclo de auto limpieza del lecho filtrante el cual se gobierna a través de una válvula de control automática. Como producto final se obtiene agua limpia y cristalina; para asegurar – preservar el agua contra agentes contaminantes durante su distribución y almacenamiento es potabilizada mediante una post-clorinación, esta dosificación de cloro se da antes del ingreso al filtro pulidor, instalado para retención de partículas finas de hasta 5 micrones a través de un elemento filtrante.

Posteriormente el agua potabilizada es almacenada para luego ser succionada por un equipo hidroneumático. El agua obtenida es usada en SSHH y comedor para el lavado de vajilla y demás.

En el anexo N° 4 se adjunta la memoria descriptiva de la Planta de Tratamiento de Agua Potable y diagrama de flujo.

- **Planta de Tratamiento de Efluentes Domésticos**

La Planta de Abastecimiento de GLP – Ventanilla cuenta actualmente con una Planta Compacta de Tratamiento de Aguas Servidas ECOFIL de 12 m³ de capacidad, que sirve para el tratamiento de efluentes domésticos provenientes de cocinas, comedores, sanitarios, lavatorios, baños y duchas con contenidos altos de DBO y Coliformes para reducirlos y minimizarlos a niveles permisibles para su posterior reúso de esta agua en el riego de jardines.

El sistema utilizado para el tratamiento de las aguas servidas consiste en un proceso primario de separación de cribado de materiales no biodegradables y de sólidos gruesos, seguido de un tratamiento secundario o tratamiento biológico a través de lodos activados y aireación intensiva. Finalmente el efluente tratado es clarificado en un Tanque Decantador para luego ser filtrado en un Filtro de Cuarzo y desinfectarlo con Cloro reduciendo los agentes patógenos. La Planta ECOFIL al no utilizar productos químicos en el tratamiento no produce ningún subproducto o residuo tóxico de contaminación crítica al medio ambiente, utiliza aire (oxígeno) del medio ambiente para el proceso de degradación

biológica y depuración de las aguas servidas, con excepción del cloro para el proceso de desinfección final. En el cuadro N° 2.7.3 se muestran las características técnicas de la planta.

Cuadro N° 2.7.3
Características técnicas de la Planta de Tratamiento de Efluentes Domésticos ECOFIL

Marca	AQUAFIL
Modelo	ECOFIL 12
Serie	ECOFIL – Automático y Manual
Capacidad de Tratamiento	Cap. Máx. Doce (12) m ³ / día
Bombas Trasvase Tanque Ecuilización	Bombas Sumergibles
Sistema de Trabajo	Por Digestión Biológica
Método de Tratamiento	Biológico
Capacidad de Tratamiento	3.32 Kg. de DBO por Día
Sistema de Aireación	Por Inyección de Aire
Difusión de Aire	Por Difusores de Microburbujas
Retorno de Lodos	Por Recirculación
Reducción de DBO	95% o < 15 ppm
Reducción de STS	90% ó < 40 ppm
Coliformes Totales	< 400 NPM/100 ml
Coliformes Fecales	< 400 NPM/100 ml
Temperatura de Trabajo	0°C a 35°C
Conexiones	4" Bridada
Dimensiones de la Planta :	Largo x Altura: 4.30 m x 2.40 m
Forma de Instalación	Enterrada
Material de la Estructura	Acero Estructural
Protección exterior	Pintura Base Zincromado y Acabado Esmalte
Peso Neto (Aproximado)	1,700 Kilos
Peso Bruto (Aproximado)	13,700 Kilos
Area Requerida	3.00 m de largo x 6.00 m de ancho
Consumo Energía	2.0 Kw/h. Aprox.
Sistema de Desinfección	Por Cloro con Bomba Dosificadora con Inyección Automática

En el anexo N° 5 se adjunta la memoria descriptiva de la Planta de Tratamiento de Efluentes Domésticos.

- **Oficinas administrativas**

La edificación de las oficinas es de material noble, tiene dos pisos y ocupan aproximadamente un total de 544 m² distribuidos de la siguiente manera:

Primera planta: 290 m²
Segunda planta: 254 m²

En el área de oficinas administrativas existen las siguientes oficinas y ambientes:

Primera planta

- ✓ Oficinas administrativas
- ✓ Oficinas de operaciones
- ✓ Servicios higiénicos
- ✓ Comedor
- ✓ Cuarto de vestuarios y servicios higiénicos
- ✓ Sub estación eléctrica
- ✓ CCM - Cuarto de tableros eléctricos
- ✓ Caseta de vigilancia – recepción
- ✓ Sala de espera de choferes
- ✓ Caseta servicios auxiliares

Segunda planta:

- ✓ Oficinas de operaciones y SCMA
- ✓ Sala de control
- ✓ Sala de reuniones
- ✓ Sala de capacitación
- ✓ Servicios higiénicos

2.8. Actividades del proyecto de ampliación de la capacidad de almacenamiento

2.8.1. Actividades de construcción

Las actividades básicas que comprende la construcción son las siguientes:

- Transporte de personal, herramientas, materiales y equipos
- Instalaciones provisionales
- Trazo y replanteo
- Movimiento de tierra
- Obras civiles
- Obras metal mecánicas
- Montaje de equipos
- Canalizaciones eléctricas y de instrumentación
- Instalación de sistema de puesta a tierra
- Cableado
- Pruebas

2.8.2. Cronograma de implementación del proyecto

Para la implementación de la ampliación de la capacidad de almacenamiento de la Planta de Abastecimiento de GLP, se han previsto desarrollar los trabajos constructivos en un periodo de tiempo de 12 a 18 meses (ver cronograma de actividades en el anexo N° 6).

2.8.3. Personal requerido

La mano de obra estimada para la etapa de construcción será de 80 personas en promedio. De este personal se prevé que el 80% serán obreros y el 20% entre ingenieros y técnicos. El personal trabajará en forma temporal durante el tiempo que dure la construcción.

Ya para la operación de la planta ampliada en su capacidad de almacenamiento, se prevé la contratación de personal adicional.

2.8.4. Efluentes

Se generaran efluentes, provenientes principalmente del agua que se usará para el enfriamiento de la superficie exterior de las esferas en caso de un incendio (o simulacros de este tipo de eventos), para minimizar el calentamiento del producto existente al interior por efecto de la radiación (o en un caso muy poco probable para condensación del producto existente al interior, que permita aliviar la presurización de la esfera, como complemento del sistema de alivio de presión de las esferas).

Los efluentes serán descargados hacia la poza recolectora de efluentes existente al lado oeste de las esferas, con capacidad suficiente para recepcionar los efluentes que se generen.

Los efluentes se generarán en la etapa de operación, en caso de un incendio o simulacros de este tipo de eventos y consistirán principalmente de agua, proveniente del sistema contra incendio.

En el anexo N° 7, se adjunta diagrama de flujo y plano que muestran el origen y la disposición de los efluentes y del sistema contra incendios que se generan en la etapa de operación del proyecto.

2.8.5. Vida útil

Se ha estimado una vida útil de 30 años para la tercera esfera que permitirá ampliar la capacidad de almacenamiento de GLP.

2.8.6. Obras a ejecutar

El proyecto de ampliación de la capacidad de almacenamiento de la Planta de Abastecimiento de GLP incluye las siguientes instalaciones y obras.

2.8.6.1. Obras metal – mecánicas

- **Instalación de nueva esfera T-8**

Se instalará una nueva (tercera) esfera identificada como T-8, la misma que estará ubicada al norte de la actual esfera T-2 y contará con un dique de contención de concreto similar al de los tanques esféricos existentes T-1 y T-2.

Las principales características técnicas de la nueva esfera se presentan en el cuadro N° 2.8.6.1-a.

Cuadro N° 2.8.6.1-a
Características técnicas de la nueva esfera T-3

Descripción	Característica
Tipo	Semirefrigerada
Aislamiento	Poliuretano
Diámetro	26 m
Material	Plancha de acero al carbono SA 537 de 1.5 pulgadas de espesor
Capacidad de almacenamiento	4600 TM

Con la instalación de la nueva esfera la capacidad de almacenamiento de la planta se ampliará de 12 000 TM a 16 600 TM.

Los trabajos a realizar para completar la instalación de la esfera serán principalmente de soldeo de planchas de acero, estructura de soporte, instalación de escalera de acceso, instalación de equipos, izaje de planchas y equipos, armado de andamios, instalación y pintado de poliuretano como material de aislamiento para la nueva esfera, entre otros.

- **Interconexión de la nueva esfera con el sistema existente de recepción de GLP desde buque-tanque para la operación de llenado**

El sistema de recepción de GLP de la nueva esfera T-8 se interconectará en tierra con el sistema existente de recepción de GLP de los 02 tanques esféricos T-1 y T-2 consistente de una línea submarina de 12" de diámetro a través de la cual se realiza la descarga de GLP desde el buque tanque hasta los tanques esféricos.

Para el llenado de la nueva esfera (T-8) se instalará una línea de 10" de diámetro desde el manifold de recepción existente, ubicado a la altura del sistema de medición másico de la línea submarina de alimentación de los tanques esféricos T-1 y T-2, hasta la boquilla de ingreso de recepción del producto en la nueva esfera T-8.

Los trabajos a realizar para la interconexión de la esfera serán principalmente de soldeo de tuberías, estructura de soportes de tuberías, izaje de tuberías, armado de andamios, instalación y pintado de tuberías, instalación y pintado de poliuretano como material de aislamiento de tubería, entre otros.

- **Sistema de succión y descarga de bombas**

Se instalarán dos (02) nuevas bombas de GLP en la nueva esfera T-8.

Se instalarán los sistemas de succión y descarga de las nuevas bombas de GLP interconectados a la nueva esfera T-8, para la operación de despacho a islas y transferencia a tanques horizontales.

Se interconectará el sistema de succión y descarga de las bombas de la nueva esfera T-8 con el sistema existente de despacho de GLP a islas y transferencia a tanques horizontales.

El sistema de succión y descarga de las bombas a ser instaladas para la nueva esfera, se interconectarán con el manifold de succión y descarga de las bombas existentes P-1C/ P-1A del tanque esférico T-1 y P-02A/P-02C del tanque esférico T-2.

Las 02 nuevas bombas a ser instaladas para la nueva esfera T-8 tendrán las características técnicas presentadas en el cuadro N° 2.8.6.1-b.

Cuadro N° 2.8.6.1-b
Características técnicas de las 02 bombas que se instalarán en T-8

Descripción	Característica
Cantidad	02
N° Local	P-09A / P-09B
Fluido	GLP
Capacidad	400 gpm (90 m ³ /h)
Potencia	60 HP

La interconexión del sistema de succión de las bombas de la nueva esfera T-8 con el manifold de succión existente de las bombas de los tanques esféricos T-1 y T-2, permitirá succionar el GLP desde cualquiera de las esferas T-1, T-2 o T-8, mediante cualquiera de las 04 bombas existentes y las 02 nuevas bombas.

La interconexión del sistema de descarga de las bombas de la nueva esfera T-8 con el manifold de descarga existente de las bombas de los tanques esféricos T-1 y T-2, permitirá enviar el GLP desde cualquiera de las esferas T-1, T-2 o T-8, mediante cualquiera de las 04 bombas existentes y las 02 nuevas bombas hacia los tanques horizontales T-3, T-4, T-5, T-6 y/o islas de carga.

Los trabajos a realizar para la interconexión de los sistema de succión y descarga de bombas serán principalmente de instalación de nuevas bombas, soldeo de tuberías de succión y descarga, instalación de tuberías, estructura de soportes de tuberías, izaje de equipos y tuberías, armado de andamios, instalación y pintado de tuberías, otros.

- **Sistema de agua contra incendio**

Se interconectará el sistema de agua contra incendio de la nueva esfera T-8 con la red de agua contra incendio existente en la Planta de Abastecimiento de GLP.

Se ampliará la actual poza de almacenamiento de agua contra incendio según lo determine el Estudio de Riesgos.

Se instalará una tercera motobomba (P-3C) con dos bombas para el sistema de agua contra incendio que permita cubrir los nuevos requerimientos de agua para el nuevo escenario de riesgo.

En el cuadro N° 2.8.6.1-c se presentan las características técnicas de la nueva motobomba.

Cuadro N° 2.8.6.1-c
Características técnicas de la nueva motobomba para el sistema de agua contra incendio

Descripción	Característica
N° local	P-3C
Tipo	Centrífuga
Capacidad nominal	5 000 gpm
Motor	Combustión interna (Diesel)
Listada	UL

Se interconectará la succión y descarga de nueva bomba contra incendio a la actual poza contra incendio y a la actual red del sistema contra incendio, respectivamente.

La presión de operación de la nueva bomba será de 125 psi.

Se instalará la tubería galvanizada interna y externamente en caliente, aguas abajo de la válvula de diluvio para el sistema de aspersores de la nueva esfera T-8.

Se instalarán los equipos y componentes del sistema contra incendio listados por Underwriters Laboratories y aprobados por FM Global (UL Listed y FM Approved) para su uso previsto.

Los trabajos a realizar para la interconexión del sistema contra incendio de la nueva esfera serán principalmente de instalación de nueva bomba, soldeo de tuberías de succión y descarga, instalación de tuberías, estructura de soportes de tuberías, izaje de equipos y tuberías, armado de andamios, instalación y pintado de tuberías, entre otros.

2.8.6.2. Obras civiles

- **Cimentación de la nueva esfera T-8 y otros equipos**

Los trabajos se desarrollarán de acuerdo a los códigos locales aplicables que incluyen a:

- ✓ RNC Reglamento Nacional de Edificaciones complementado con ACI 318.
- ✓ Normas de Diseño Sismo Resistente NTE E-030.
- ✓ AISC American Institute of Steel Construction.

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos. El terreno deberá removerse lo pertinente para proceder a escarificar, humedecer y compactar, para que luego, de acuerdo con los niveles del proyecto, se efectúen los aportes con material selecto colocando los espesores adecuados según el tipo de equipo a usar.

Para el caso de: la nueva esfera T-8, nuevas bombas de GLP, soportes de tuberías, canaletas pluviales y drenajes industriales, se realizó un Estudio de suelos de acuerdo al cual se construirán las bases de concreto con un cemento Portland tipo I/V, con concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (ver resumen y conclusiones del Estudio de mecánica de suelos en el anexo N° 8).

Para los equipos menores se utilizarán cimientos armados, con cemento Portland tipo I/V, con concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Los trabajos a realizar para las cimentaciones de la nueva esfera T-8, nuevas bombas de GLP, soportes de tuberías, canaletas pluviales y drenajes industriales, serán principalmente de: movimiento de tierra, excavación de zanjas, encofrado, preparación de concreto, vaciado de concreto, desencofrado,

pulido de bases, instalación de material ignífugo en columnas de soporte de la nueva esfera, compactación de terreno, traslado de desmote y otros.

2.8.6.3. Obras eléctricas e instrumentación

- Se interconectará la alimentación de energía eléctrica desde el sistema de distribución principal (CCM) existente hacia los motores de las nuevas bombas de GLP.
- Se interconectará la alimentación de energía eléctrica desde el sistema de distribución principal (CCM) existente hacia el tablero de control de la motobomba del sistema contra incendio.
- Se interconectará la alimentación de energía eléctrica desde el sistema de distribución principal (CCM) existente hacia el sistema de instrumentación y control de la nueva esfera y nuevas bombas de GLP y contra incendio.
- Se interconectará la alimentación de energía eléctrica desde el sistema de distribución principal (CCM) existente hacia el sistema de iluminación de las zonas correspondientes a las nuevas instalaciones donde se ubicarán: la tercera esfera T-8, bombas de GLP, motobomba contra incendio, tableros eléctricos y de control.
- Los trabajos a realizar para las instalaciones eléctricas indicadas, serán principalmente de tendido de cables eléctricos de fuerza y control, bandejas y tubería para conducción de cables, soporte para tuberías y bandejas de conducción, buzones eléctricos, instalación de interruptores, instalación de instrumentos, instalación de luminarias y otros.

2.8.6.4. Datos técnicos

En los cuadros de este sub-ítem N° 2.8.6.4 se presentan los datos técnicos estimados para la implementación del proyecto. Estos datos son de importancia para desarrollar la identificación y la evaluación de los impactos socio-ambientales que se presentarán en los capítulos posteriores.

- Total estimado de máquinas y equipos: 20
- Emisión estimada de ruido por máquina y equipo: variable
- Total de consumo estimado de agua para la obra: 760 m³
- Consumo estimado de combustible: 20 600 gal

Cuadro N° 2.8.6.4-a
Estimado de cantidad de maquinarias y equipos a utilizar y
estimado de nivel de ruido de cada uno

DESCRIPCIÓN	Cantidad	Estimado de nivel promedio de ruido por cada uno (dB) ^{&}	
		A	B
Cargador frontal	01	70	--
Retroexcavadora	01	70	--
Camiones volquete de 15 m ³ c/u	04	75	--
Motoniveladora	01	80	--

DESCRIPCIÓN	Cantidad	Estimado de nivel promedio de ruido por cada uno (dB) ^{&}	
		A	B
Rodillo	01	75	--
Grúa de 30 Tn	02	--	75
Grupo generador Atlas Copco o equiv. De 250 KW a diesel	01	--	90
Compresor de aire Atlas Copco o equiv. De 88 KW a diesel	01	--	90
Camionetas	01	--	70
Camión cisterna	01	--	70
Compactadora manual	02		70
Máquinas de soldadura y esmerilado	04	--	75
Total maquinaria y equipos a usar	20		

* A: Etapa de pre-construcción, B: Etapa de construcción
 & dB= decibeles.

Cuadro N° 2.8.6.4-b
Consumo estimado de agua en pre-construcción y en construcción

Utilización del agua	N° de personal	días	Consumo de agua (m ³)
Obras civiles obras de cimentación	35	45	180
Obras civiles en movimiento de terreno	25	30	120
Montaje electromecánico tanques	45	60	180
Montaje de tuberías, eléctricas, instrumentos	45	60	180
Agua para compactado gal/día	15	25	100
Total consumo de agua			760

Cuadro N° 2.8.6.4-c
Consumo estimado de combustible por equipo en obra

Equipos	Cant.	días	Uso de equipo h/día	Consumo diesel (gal/día)	Total Consumo (gal)
Cargador frontal	01	25	8	45.0	1125
Retroexcavadora	01	25	8	45.0	1125
Camiones volquete de 15 m ³	04	25	8	30.0	3000
Motoniveladora	01	10	8	50.0	500
Rodillo	01	10	8	30.0	300
Grúa de 30 Tn	02	170	12	35.0	11900
Grupo Generador a diesel	01	170	12	5.0	850
Compresor de aire a diesel	01	60	12	30.0	1800
				Total	20600 gal