



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE CARGA DE  
GAS NATURAL COMPRIMIDO – UBICADO EN AV.  
BAUZATE Y MEZA 1050 – LA VICTORIA - LIMA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**DAVID ESPINOZA ESTRADA**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**LIMA - PERÚ**

**2017**

**TABLA DE CONTENIDOS**

|                         |      |
|-------------------------|------|
| DEDICATORIA .....       | III  |
| AGRADECIMIENTO.....     | IV   |
| RESUMEN .....           | V    |
| ABSTRACT .....          | VI   |
| INTRODUCCIÓN .....      | VII  |
| ÍNDICE PRINCIPAL .....  | IX   |
| ÍNDICE DE FIGURAS ..... | XIV  |
| ÍNDICE DE TABLAS.....   | XV   |
| ÍNDICE DE ANEXOS .....  | XVII |

## **DEDICATORIA**

A mis Padres, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

DAVID

## **AGRADECIMIENTO**

Esta investigación es el resultado del esfuerzo continuo llevado a cabo a lo largo de 1 año, en la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC. Por lo que, agradezco al Gerente General, por confiarme esta responsabilidad, a mis compañeros de trabajo por facilitarme la información necesaria para el desarrollo de este proyecto, el cual ha finalizado llenando todas las expectativas. A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mi esposa, por su paciencia y su apoyo incondicional, a mis profesores, maestros y tutores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad que abrió sus puertas a jóvenes que trabajan como nosotros, para que en la modalidad educación a distancia, nos preparemos para un futuro competitivo y nos formemos como personas de bien para la sociedad.

## RESUMEN

La presente Tesis desarrolla el estudio realizado para la implementación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido (GNC) en la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. La tesis consta de los capítulos que a continuación se describen:

**CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN:** Se realiza un análisis Funcional – Estratégico de la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC (ASSA), dando a conocer su organización, giro de negocio, procesos y sus proyecciones de crecimiento. Se identifica la problemática, raíz de la presente investigación.

**CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO:** Se realiza un análisis del marco teórico del negocio y se formula la implementación de la Estación de Carga de GNC, haciendo referencia a las normas aplicables para cada caso y a las investigaciones previas.

**CAPÍTULO III: INICIO Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO:** Se describe el proceso de implementación de la Estación de Carga de GNC.

**CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO:** Este capítulo comprende la realización de los procesos de ejecución del proyecto en donde se integran todos los recursos para la Implementación de la Estación de Carga de GNC. Y se indican los procesos de Monitoreo y control del proyecto en donde se supervisa el avance del proyecto y se aplican acciones correctivas.

**CAPÍTULO V: CIERRE DEL PROYECTO:** En el proceso de cierre del proyecto, se formaliza la aceptación de los entregables del proyecto.

**CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS:** En este capítulo se identifica, monitorea y supervisa los indicadores de gestión del proyecto y se evalúa si se están cumpliendo de acuerdo al plan estratégico.

**CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:** En este capítulo se describe las conclusiones y recomendaciones para llevar a cabo en la implementación de una Estación de Carga de GNC.

## **ABSTRACT**

This thesis consists of a study done for the implementation in a workload station of gas natural compressed (GNC) in the company ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. The thesis has seven chapters.

The first chapter is about one functional--strategic analysis in the company. It is about its organization, business line, processes and projections of growth. The problem and the root of the present investigation are identified.

In the second chapter, an analysis of the theoretical frame of the company is done, and the implementation of workload GNC is formulated. At the same time, it refers to the suitable regulations for each case and the previous investigations.

In the third chapter, the process of implementation of the workload station GNC is described. In the fourth chapter, it is about the realization of processes of the project execution where all the resources for the implementation of the workload station GNC are integrated. The monitoring processes and the project control are mentioned, where the project advance is supervised, and corrective actions are applied.

In the fifth chapter (05) and sixth (06), the process of the closing project is described, the acceptance of the project deliverable is formalized, and the indicators of the project management are identified, monitored and supervised. Whether the process is being followed or not is also evaluated.

In the seventh and the last chapter, conclusions and recommendations are described in order to be implemented in the workload station GNC.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 12 años, en el Perú, se viene siendo atestiguan de uno de los mayores eventos en la historia económica en el Sector Energético del país: el desarrollo de la industria del gas natural. La entrada en operación del Proyecto Camisea (en agosto del 2004) y la promulgación de un marco regulatorio promotor de la industria del gas natural (fines de los noventa) fueron hitos históricos que han generado un cambio dramático: la reconfiguración y diversificación de la matriz energética primaria del país, en particular del sector eléctrico. Esto ha mejorado considerablemente, abriendo nuevas oportunidades de inversión en el mercado interno de Hidrocarburos a nivel nacional, y ha creado oportunidades para que muchos hogares peruanos y sectores económicos, como el comercio, la industria y el transporte se beneficien de un combustible limpio, poco contaminante y de bajo costo.

El ingreso del gas natural en la matriz energética peruana ha colaborado a mitigar la generación de emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), puesto que la generación eléctrica, el sector industrial, el transporte vehicular, las empresas y agentes económicos han sustituido combustibles como gasolinas, diésel dos y petróleos residuales por un combustible más barato y menos contaminante como el gas natural. Esta mitigación de emisiones de los últimos 12 años ha ayudado a que el Perú contribuya de manera muy significativa en la lucha mundial contra el cambio climático y la conservación del medio ambiente.

El Gas Natural como combustible para vehículos de transporte público, taxis y autos particulares se empezó a utilizar desde el año 2006 aprox. Pero su uso está limitado a la ciudad de Lima por ser la única ciudad que tiene Gasoducto; además existen estaciones de Gas Natural Vehicular Virtuales en algunas ciudades como Piura, Chiclayo y desde el año 2015, las ciudades de Chimbote, Huacho, Chíncha e Ica, las que son abastecidas con camiones que transportan el Combustible desde la ciudad de Lima para el caso de Huacho, Chimbote, Chíncha e Ica y desde Talara a las ciudades de Piura y Chiclayo.

Para el abastecimiento de Gas Natural a las ciudades donde todavía no hay Gasoductos, se necesitan Estaciones de Carga de Gas Natural Comprimido (Estación de Carga de GNC) y transporte especial para poder trasladar el combustible, pero a la fecha son muy pocas en operación y todavía queda un gran mercado por explotar a nivel nacional por lo menos por los siguientes 5 – 10 años (se espera la masificación del gas natural a nivel nacional, pero por cuestiones políticas es muy probable que tarde en ejecutarse más de lo previsto).

Además, dado el aumento continuo de la demanda a nivel nacional del Gas Natural como combustible, se presenta como una oportunidad de negocio el abrir nuevas estaciones de servicios que abastezcan Gas Natural Vehicular (GNV) en los distintos Departamentos donde todavía no cuentan con este servicio y donde ya se han realizado estudios de mercado (Trujillo, Guadalupe, Cajamarca, Chiclayo, Arequipa, Cusco y otros). Estas Estaciones serán del tipo Estaciones Virtuales, y el Gas Natural será transportado desde la ciudad de Lima, con proyección de ser conectadas al Gasoducto a futuro.

Dada la necesidad identificada en el mercado y teniendo los recursos necesarios (además de las instalaciones y el espacio suficiente) en la estación ASSA MULTISERVICIOS LA VICTORIA, se plantea construir una Estación de Carga de GNC para abastecer a las estaciones virtuales a nivel nacional y a cualquier cliente que cuente con las instalaciones y permisos necesarios, y que requieran el servicio de Abastecimiento de Gas Natural para uso vehicular o para uso industrial.

## ÍNDICE PRINCIPAL

|   |    |
|---|----|
| CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN .....                         | 1  |
| 1.1. Datos generales de la institución .....                          | 1  |
| 1.1.1. Nombre de la institución.....                                  | 1  |
| 1.1.2. Rubro o giro del negocio .....                                 | 1  |
| 1.1.3. Experiencia en el mercado nacional .....                       | 2  |
| 1.1.4. Estaciones de servicio.....                                    | 4  |
| 1.1.5. Breve reseña histórica – ASSA MULTISERVICIOS LA VICTORIA ..... | 5  |
| 1.1.6. Productos y servicios.....                                     | 6  |
| 1.1.7. Experiencia en el Servicio de GNV para Transporte pesado.....  | 7  |
| 1.2. Fines de la organización .....                                   | 8  |
| 1.2.1. Visión.....  | 8  |
| 1.2.2. Misión .....   | 8  |
| 1.2.3. Valores .....  | 8  |
| 1.2.4. Principales objetivos .....                                    | 8  |
| 1.2.5. Metas y perspectivas de crecimiento .....                      | 9  |
| 1.3. Análisis del entorno general .....                               | 10 |
| 1.3.1. Análisis externo .....   | 10 |
| A. Competencia: marcas.....   | 10 |
| B. Competencia: independientes.....                                   | 11 |
| 1.3.2. Análisis del entorno competitivo .....                         | 11 |
| A. Mercado de Gas Natural en el Perú.....                             | 11 |
| B. GNV: Mercado potencial .....                                       | 12 |
| 1.4. Perspectivas de crecimiento.....                                 | 13 |
| 1.4.1. Sostenimiento de ventas.....                                   | 14 |
| 1.4.2. Acuerdos financieros con empresas de transporte.....           | 14 |
| 1.4.3. Estaciones de servicio.....                                    | 15 |
| A. Estaciones de GNV para buses:.....                                 | 15 |
| B. Estaciones de venta al público de GNV en zonas residenciales:..... | 16 |
| C. Estaciones de venta al público de GNV en zonas periféricas: .....  | 16 |
| D. Estaciones de venta al público de GNV en zonas periféricas: .....  | 16 |
| 1.4.4. GNC / GNL .....  | 17 |
| 1.5. Descripción de la problemática .....                             | 17 |
| 1.5.1. Problemática .....   | 18 |
| 1.5.2. Objetivos.....   | 18 |
| A. Objetivo general .....   | 18 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| B.  | Objetivos específicos.....  | 18        |
| 1.6.  | Resultados esperados.....   | 19        |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO.....</b> |   | <b>20</b> |
| 2.1.  | Marco teórico del negocio.....                                    | 20        |
| 2.1.1   | Gas Natural.....  | 20        |
| A.  | El Gas Natural como Combustible .....                             | 20        |
| B.  | Componentes del Gas Natural.....                                  | 20        |
| C.  | Propiedades del Gas Natural .....                                 | 20        |
| D.  | Procesamiento del Gas Natural .....                               | 21        |
| E.  | Proceso de fraccionamiento .....                                  | 21        |
| F.  | Transporte del Gas Natural.....                                   | 22        |
| G.  | Ventajas del Gas Natural .....                                    | 22        |
| 2.1.2   | Usos del gas natural .....  | 23        |
| 2.1.3   | Gas natural para uso vehicular .....                              | 23        |
| A.  | ¿Qué es el gas natural comprimido (GNC)?.....                     | 23        |
| B.  | ¿Qué es el gas natural vehicular (GNV)?.....                      | 24        |
| C.  | ¿Qué equipos se instalan para el suministro de GNV? .....         | 24        |
| D.  | ¿Qué vehículos se pueden convertir a GNV? .....                   | 25        |
| E.  | ¿Cuáles son las ventajas de usar GNV? .....                       | 25        |
| F.  | ¿Dónde se suministra el GNV a los vehículos? .....                | 26        |
| 2.2.  | Marco teórico de las instalaciones .....                          | 27        |
| 2.2.1   | Equipos de compresión de Gas Natural.....                         | 27        |
| 2.2.2   | Sistemas de compresión en estaciones de servicio.....             | 28        |
| A.  | Compresores de desplazamiento positivo .....                      | 28        |
| B.  | Compresores tipo dinámico .....                                   | 28        |
| C.  | Compresores térmicos .....  | 28        |
| 2.2.3   | Sistemas de almacenamiento de gas natural comprimido (GNC). ..... | 29        |
| 2.2.4   | Funcionamiento de una Estación de GNC .....                       | 29        |
| 2.3.  | Marco teórico del proyecto.....                                   | 30        |
| 2.3.1.  | Gestión del Proyecto.....   | 30        |
| 2.3.2.  | Ingeniería del Proyecto.....                                      | 37        |
| 2.3.3.  | Soporte del Proyecto .....  | 37        |
| 2.3.4.  | Planificación de la Calidad.....                                  | 37        |
| 2.3.5.  | Otras normas Aplicables .....                                     | 38        |
| 2.4.  | Marco conceptual .....  | 39        |
| 2.4.1.  | Proyecto.....   | 39        |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.4.2.   | Dirección de proyectos .....                           | 39        |
| 2.4.3.   | Grupo de procesos de dirección de proyectos .....      | 39        |
| 2.4.4.   | Áreas de Conocimiento .....                            | 40        |
| 2.4.5.   | ¿Qué es el PMBOK? .....                                | 40        |
| 2.4.6.   | Aplicación del PMBOK en la presente Investigación..... | 41        |
| <b>CAPÍTULO III: INICIO Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b> |  | <b>42</b> |
| 3.1.   | GESTIÓN DEL PROYECTO .....                             | 42        |
| 3.2.1.   | Acta de constitución del proyecto.....                 | 42        |
| 3.2.   | PLANIFICACIÓN .....                                    | 43        |
| 3.2.2.   | Alcance del proyecto.....                              | 43        |
| A.   | Instalaciones existentes .....                         | 44        |
| B.   | Distribución Inicial Propuesta .....                   | 47        |
| C.   | Circulación Propuesta.....                             | 49        |
| 3.2.3.   | Plan de Gestión del Alcance del Proyecto .....         | 49        |
| 3.2.4.   | Entregables del Proyecto .....                         | 50        |
| 3.2.5.   | EDT del Proyecto .....                                 | 50        |
| 3.2.6.   | Diccionario de la EDT .....                            | 51        |
| 3.2.7.   | Gestión del entorno del proyecto .....                 | 58        |
| A.   | Clima .....  | 58        |
| B.   | Contaminación del aire.....                            | 58        |
| C.   | Flora y fauna .....                                    | 58        |
| D.   | Geología general.....                                  | 59        |
| E.   | Sismología .....                                       | 59        |
| F.   | Características: temperatura, humedad y vientos.....   | 59        |
| G.   | Factor socio económico-cultural .....                  | 60        |
| 3.2.8.   | Gestión de tiempo .....                                | 61        |
| A.   | Cronograma de Gestión del Proyecto.....                | 61        |
| B.   | Cronograma de Ingeniería del Proyecto.....             | 61        |
| C.   | Resumen del cronograma.....                            | 61        |
| D.   | Hitos del Proyecto .....                               | 63        |
| 3.2.9.   | Gestión de costos .....                                | 63        |
| A.   | Presupuesto del proyecto .....                         | 64        |
| B.   | Costo de implementación.....                           | 64        |
| C.   | Gastos de Gestión – Pago de derechos varios .....      | 64        |
| D.   | Costo de ejecución de obra .....                       | 64        |
| E.   | Prepuesto Adicional para Contingencias .....           | 65        |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| F.      | Reserva de Gestión.....  | 65 |
| 3.2.10. | Gestión de la Calidad .....  | 65 |
| 3.2.11. | Gestión de Cambios .....   | 67 |
| 3.2.12. | Gestión de Comunicaciones.....                                       | 68 |
| 3.2.13. | Gestión de Recursos Humanos .....                                    | 68 |
| 3.2.14. | Gestión de Riesgos.....  | 69 |
| 3.2.15. | Gestión de Interesados del Proyecto .....                            | 69 |
| A.      | Interesados del Proyecto .....                                       | 69 |
| B.      | Equipo de Trabajo del Proyecto.....                                  | 69 |
| C.      | Reuniones del Proyecto .....   | 70 |
| 3.2.16. | Gestión de Adquisiciones.....  | 70 |
| 3.3.    | INGENIERÍA DE PROYECTO .....   | 71 |
| 3.3.1.  | Etapa de Diseño: .....   | 71 |
| A.      | Estudio Económico .....  | 71 |
| B.      | Ubicación del Proyecto.....  | 71 |
| C.      | Selección de área del proyecto.....                                  | 72 |
| D.      | Área del proyecto .....  | 73 |
| 3.3.2.  | Etapa de Construcción: .....   | 74 |
| A.      | Breve descripción de las principales actividades.....                | 74 |
| B.      | Descripción del proceso de construcción .....                        | 75 |
| C.      | Principales impactos ambientales generados por la construcción ..... | 80 |
| 3.3.3.  | Etapa de Operación .....   | 81 |
| A.      | Descripción del proceso de operación.....                            | 81 |
| B.      | Breve descripción de los principales impactos generados.....         | 82 |
| 3.4.    | MARCO METODOLÓGICO DEL DISEÑO .....                                  | 83 |
| 3.4.1.  | Diseño de Estación de Carga de GNC .....                             | 83 |
| 3.4.2.  | Fases de investigación.....  | 84 |
| 3.5.    | SOPORTE DEL PROYECTO.....  | 85 |
| 3.5.1.  | Plan de gestión de la configuración del proyecto.....                | 85 |

## **CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO ..... 86**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.1.   | GESTIÓN DEL PROYECTO .....                 | 86 |
| 4.1.1. | Ejecución .....                            | 86 |
| A.     | Cronograma Actualizado.....                | 86 |
| B.     | Presupuesto Reajustado.....                | 88 |
| C.     | EDT Actualizado.....                       | 88 |
| D.     | Actas de Reunión de Equipo de trabajo..... | 88 |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| E.   | Registro de Documentación del Proyecto .....                              | 88        |
| 4.1.2.   | Seguimiento y Control .....   | 88        |
| A.   | Solicitud de cambio .....   | 88        |
| B.   | Informes de estado .....  | 89        |
| 4.2.   | SOPORTE DEL PROYECTO.....   | 89        |
| 4.2.1.   | Plan de Seguimiento de la gestión de la configuración - Actualizado. .... | 89        |
| 4.2.2.   | Plan de Seguimiento y Evaluación del Desempeño. ....                      | 89        |
| <b>CAPÍTULO V: CIERRE DEL PROYECTO.....</b>              |   | <b>90</b> |
| 5.1.   | Gestión de cierre del proyecto .....                                      | 90        |
| 5.1.1.   | Lecciones Aprendidas .....  | 90        |
| 5.1.2.   | Acta de Cierre del Proyecto.....  | 90        |
| 5.1.3.   | Actas de Finalización – Pruebas de Funcionamiento.....                    | 91        |
| <b>CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....</b>       |   | <b>92</b> |
| 6.1.   | Indicadores claves de éxito del proyecto.....                             | 92        |
| 6.2.   | Evaluación de resultados .....  | 92        |
| 6.2.1.   | Obtención de ficha de registro .....                                      | 92        |
| 6.2.2.   | Inicio de operaciones.....  | 92        |
| <b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b> |   | <b>94</b> |
| 7.1.   | CONCLUSIONES.....   | 94        |
| 7.2.   | RECOMENDACIONES .....   | 95        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                |   | <b>96</b> |
| A.   | LIBROS.....   | 96        |
| B.   | NORMAS TECNICAS PERUANAS.....   | 96        |
| C.   | ARTÍCULOS DE INTERNET .....   | 97        |
| <b>ANEXOS .....</b>                                      |   | <b>98</b> |

**ÍNDICE DE FIGURAS**

|  |    |
|--|----|
| <b>FIGURA 1.1:</b> Logo de la Empresa .....                                  | 1  |
| <b>FIGURA 1.2:</b> Instalaciones de Estaciones de Servicios en Bolivia ..... | 2  |
| <b>FIGURA 1.3:</b> Instalaciones de ASSA MULTISERVICIOS en el Perú .....     | 3  |
| <b>FIGURA 1.4:</b> Ubicación de ASSA MULTISERVICIOS – La Victoria .....      | 4  |
| <b>FIGURA 1.5:</b> Ubicación de ASSA MULTISERVICIOS – Breña .....            | 5  |
| <b>FIGURA 1.6:</b> Vista en ASSA MULTISERVICIOS - Isla de Buses .....        | 7  |
| <b>FIGURA 1.7:</b> Vista ASSA MULTISERVICIOS Isla de Buses y autos .....     | 7  |
| <b>FIGURA 1.8:</b> Vehículos que brindan el servicio de Taxi .....           | 12 |
| <b>FIGURA 2.1:</b> Procesamiento del Gas Natural .....                       | 21 |
| <b>FIGURA 2.2:</b> Principio de Funcionamiento de un Gasoducto Virtual ..... | 22 |
| <b>FIGURA 2.3:</b> Instalación de Equipos de GNV a un Vehículo .....         | 25 |
| <b>FIGURA 2.4:</b> Suministro de GNV a un Vehículo .....                     | 26 |
| <b>FIGURA 2.5:</b> Suministro de GNV Virtual a un Vehículo .....             | 27 |
| <b>FIGURA 3.1:</b> Vista – Detalle de la Estación de Carga Propuesta .....   | 48 |
| <b>FIGURA 3.2:</b> EDT del Proyecto .....                                    | 51 |
| <b>FIGURA 3.3:</b> Vista General – Plano de Distribución Actual .....        | 72 |
| <b>FIGURA 3.4:</b> Vista General – Plano de Distribución Propuesta .....     | 73 |
| <b>FIGURA 6.1:</b> Fotos de despacho de GNC – Referencial .....              | 93 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>TABLA 1.1:</b> Total de Vehículos de GNV – 2016 .....  | 12 |
| <b>TABLA 2.1:</b> Principales componentes del Gas Natural .....                                   | 20 |
| <b>TABLA 2.2:</b> Principales usos del gas natural por sector productivo .....                    | 23 |
| <b>TABLA 3.1:</b> Distribución de islas de despacho de combustibles .....                         | 46 |
| <b>TABLA 3.2:</b> Diccionario de datos de la gestión del proyecto .....                           | 52 |
| <b>TABLA 3.3:</b> Diccionario de datos del inicio del proyecto .....                              | 52 |
| <b>TABLA 3.4:</b> Diccionario de datos de la Pre - Factibilidad del proyecto .....                | 53 |
| <b>TABLA 3.5:</b> Diccionario de datos de seguimiento y control del proyecto .....                | 53 |
| <b>TABLA 3.6:</b> Diccionario de datos del cierre de gestión del proyecto .....                   | 54 |
| <b>TABLA 3.7:</b> Diccionario de datos de la Ingeniería del proyecto .....                        | 54 |
| <b>TABLA 3.8:</b> Diccionario de datos del diseño del proyecto .....                              | 55 |
| <b>TABLA 3.9:</b> Diccionario de datos de la elaboración del proyecto .....                       | 56 |
| <b>TABLA 3.10:</b> Diccionario de datos de la construcción del proyecto .....                     | 57 |
| <b>TABLA 3.11:</b> Diccionario de datos del cierre de ingeniería del proyecto .....               | 57 |
| <b>TABLA 3.12:</b> Población del Distrito de La Victoria .....                                    | 60 |
| <b>TABLA 3.13:</b> Cronograma del Proyecto de Implementación de Estación de<br>Carga de GNC ..... | 62 |
| <b>TABLA 3.14:</b> Hitos del Proyecto .....   | 63 |
| <b>TABLA 3.15:</b> Resumen del presupuesto de ejecución de obra .....                             | 65 |
| <b>TABLA 3.16:</b> Aseguramiento de la Calidad del Proyecto .....                                 | 66 |
| <b>TABLA 3.17:</b> Proyección de ventas de GNC .....  | 71 |
| <b>TABLA 3.18:</b> Etapa de Instalación – Obras Civiles .....                                     | 76 |
| <b>TABLA 3.19:</b> Etapa de Instalación – Obras Eléctricas .....                                  | 77 |
| <b>TABLA 3.20:</b> Etapa de Instalación – Obras Mecánicas .....                                   | 78 |

|   |    |
|---|----|
| <b>TABLA 3.21:</b> Etapa de Puesta en Servicio – Obras Eléctricas ..... | 79 |
| <b>TABLA 3.22:</b> Etapa de Puesta en Servicio – Obras Mecánicas .....  | 80 |
| <b>TABLA 3.23:</b> Etapa de Operación y Mantenimiento .....             | 82 |
| <b>TABLA 4.1:</b> Cronograma actualizado del proyecto .....             | 87 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Anexo A</b> – FORMATO 01: Acta de Constitución del Proyecto .....              | 99  |
| <b>Anexo B</b> – FORMATO 02: Plan de Gestión del Proyecto.....                    | 107 |
| <b>Anexo C</b> – FORMATO 03: Plan de Gestión de Requisitos.....                   | 113 |
| <b>Anexo D</b> – FORMATO 04: Gestión de tiempo del Proyecto.....                  | 115 |
| <b>Anexo E</b> – FORMATO 05: Gestión de Costos del Proyecto.....                  | 119 |
| <b>Anexo F</b> – FORMATO 06: Formato de Solicitud de Cambios.....                 | 123 |
| <b>Anexo G</b> – FORMATO 07: Plan de Gestión de Comunicaciones.....               | 125 |
| <b>Anexo H</b> – FORMATO 08: Plan de Gestión de Recursos Humanos.....             | 130 |
| <b>Anexo I</b> – FORMATO 09: Plan de Gestión de Riesgos.....                      | 134 |
| <b>Anexo J</b> – FORMATO 10: Gestión de Adquisiciones.....                        | 204 |
| <b>Anexo k</b> – Distribución General – Vista Actual de ASSA MULTISERVICIOS.....  | 218 |
| <b>Anexo L</b> – Distribución propuesta para Estación de Carga de GNC.....        | 219 |
| <b>Anexo M</b> – Diseño – Detalle de Estación de Carga de GNC.....                | 220 |
| <b>Anexo N</b> – FORMATO 11: Formato de Contingencias del proyecto.....           | 221 |
| <b>Anexo O</b> – FORMATO 12: Plan de Gestión de la Configuración.....             | 227 |
| <b>Anexo P: 1.0</b> – FORMATO 13: Formato de Acta de Reunión de coordinación..... | 232 |
| <b>Anexo P: 1.1</b> – Acta de Reunión de Coordinación del Proyecto N° 01.....     | 234 |
| <b>Anexo P: 1.2</b> – Acta de Reunión de Coordinación del Proyecto N° 02.....     | 238 |
| <b>Anexo Q</b> – Formato de Solicitud de Cambios.....                             | 242 |
| <b>Anexo R: 1.0</b> – FORMATO 14: Formato de Reporte de Performance.....          | 244 |
| <b>Anexo R: 1.1</b> – Reporte de Performance del proyecto N° 01.....              | 247 |
| <b>Anexo R: 1.2</b> – Reporte de Performance del proyecto N° 02.....              | 249 |
| <b>Anexo R: 1.3</b> – Reporte de Performance del proyecto N° 03.....              | 251 |
| <b>Anexo S</b> – Plan de Gestión de la Configuración - Actualizado.....           | 253 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Anexo T: 1.0</b> – FORMATO 15: Plan de Seguimiento y Evaluación de desempeño..... | 258 |
| <b>Anexo T: 1.1</b> Seguimiento y Evaluación de desempeño N° 01.....                 | 264 |
| <b>Anexo T: 1.2</b> – Seguimiento y Evaluación de desempeño N° 02.....               | 270 |
| <b>Anexo U</b> – FORMATO 16: Lecciones Aprendidas de Seguimiento y Control.....      | 276 |
| <b>Anexo V</b> – FORMATO 17: Acta de Cierre del Proyecto.....                        | 279 |
| <b>Anexo W</b> – FORMATO 18: Acta de Finalización de obra.....                       | 281 |
| <b>Anexo X</b> – Diapositivas para Exposición.....                                   | 290 |

## CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

### 1.1. Datos generales de la institución

#### 1.1.1. Nombre de la institución

Razón Social: ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.

Nombre Comercial: ASSA MULTISERVICIOS

Logo de la Empresa: se muestra en la figura 1.1



Figura 1.1: Logo de la Empresa

Fuente: Base de Datos de ASSA MULTISERVICIOS

#### 1.1.2. Rubro o giro del negocio

Administradora de Servicios y Asociados SAC (ASSA) es una empresa dedicada a la venta al por mayor y menor de combustibles Sólidos, Líquidos, Gaseosos y productos conexos. Está conformada por capitales de origen Bolivianos.

Entre sus accionistas tenemos:

- Gas y Electricidad S.A. con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS, además es propietaria y operadora de 8 estaciones de GNV, 2 plantas de generación eléctrica y una unidad de negocios comerciales. Adicionalmente, a través de su accionista EMDIGAS SAM, ha construido y operado la red de distribución de gas natural de la ciudad de Sucre entre 1989 y 2009, logrando así una amplia experiencia de su personal en las distintas aplicaciones del gas natural (más de 500,000 horas de O&M de grupos electrógenos, 70,000 m de redes de gas tendidos y operados con más de 5000 usuarios atendidos).
- Grupo BioPetrol. Cuenta con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS. Es una Empresa familiar propietaria de 8 estaciones de GNV (mas otras 3 en construcción) y pionera del GNV en Santa Cruz-Bolivia.

- Grupo Bedoya. Cuenta con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS. También es Propietaria del 68% del Banco Nacional de Bolivia y otras inversiones del rubro Agroindustrial y comercial.

En la figura 1.2 se muestran imágenes de proyectos implementados por los accionistas de ASSA MULTISERVICIOS en la república de Bolivia.

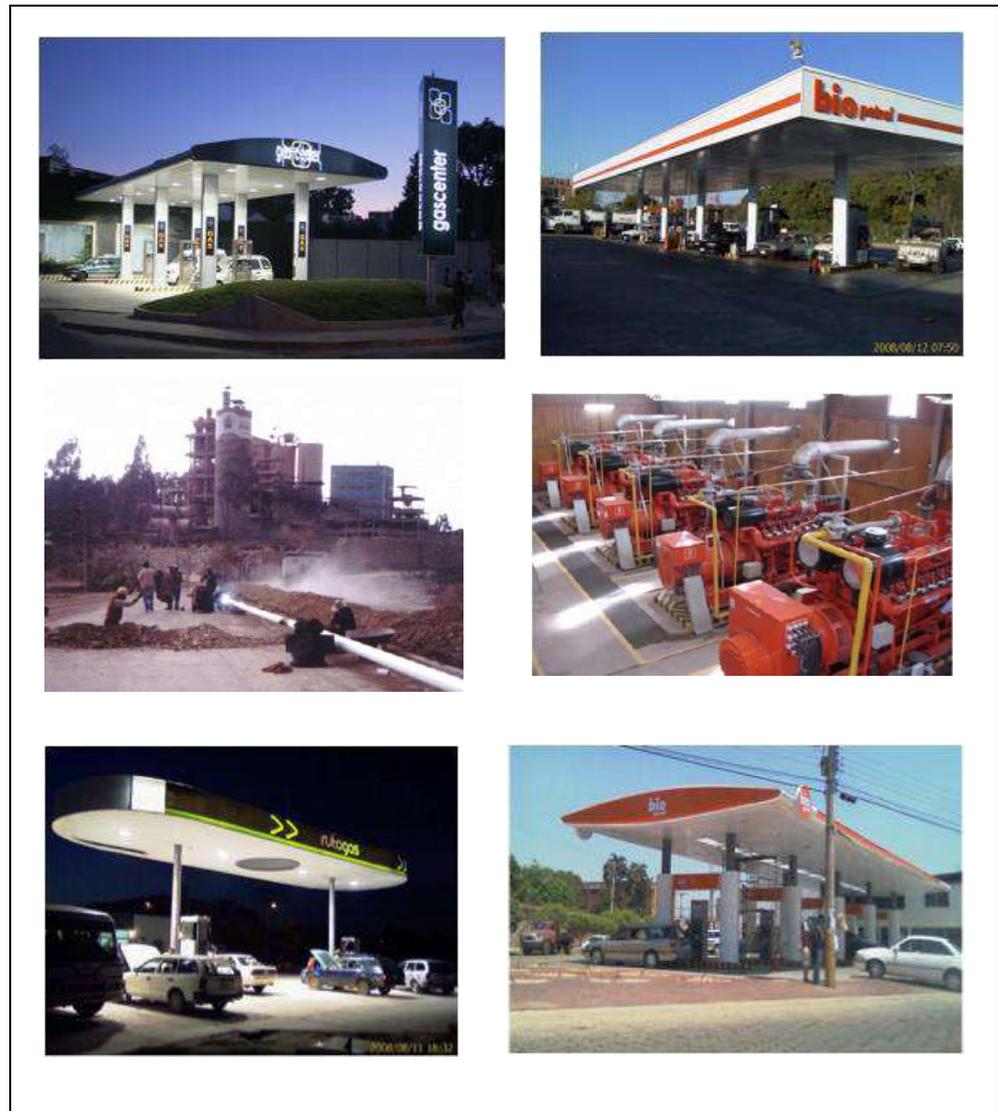


Figura 1.2: Instalaciones de Estaciones de Servicios en Bolivia

Fuente: Base de Datos de ASSA MULTISERVICIOS

### 1.1.3. Experiencia en el mercado nacional

- En el Perú las operaciones actuales se concentran en la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC, propietaria de las estaciones de servicio ASSA MULTISERVICIOS.

- Cuenta con más de 6500 m<sup>3</sup>/h de capacidad de compresión, 17 dispensadores dobles de GNV, provisión de combustibles líquidos y GLP.
- Las ventas de GNV del año 2015, según registros, superaron los 15.8 MM de m<sup>3</sup> de GNV
- En la figura 1.3 se muestra imágenes de las instalaciones de ASSA MULTISERVICIOS en el País.



Figura 1.3: Instalaciones de ASSA MULTISERVICIOS en el Perú

Fuente: Base de Datos de ASSA MULTISERVICIOS

#### 1.1.4. Estaciones de servicio

En el Perú, ASSA MULTISERVICIOS cuenta con dos estaciones de servicios, la primera ubicada en un área de 6,500 m<sup>2</sup> en el Distrito de la Victoria y la segunda ubicada en el Distrito de Breña en un área de 2,000 m<sup>2</sup>.

##### Estación ASSA MULTISERVICIOS La Victoria:

Ubicada en Av. Bauzate y Meza 1050, en el corazón de la zona comercial de Gamarra, cerca del centro histórico del Distrito y convenientemente conectada con avenidas como 28 de Julio, Isabel La Católica, Parinacochas, México, Manco Capac, Grau y Aviación. Es considerada una de las estaciones de venta al público de GNV más grandes del Perú y de Latinoamérica.

En la figura 1.4, se muestra detalles de la ubicación de la Estación ubicada en el Distrito de La Victoria.

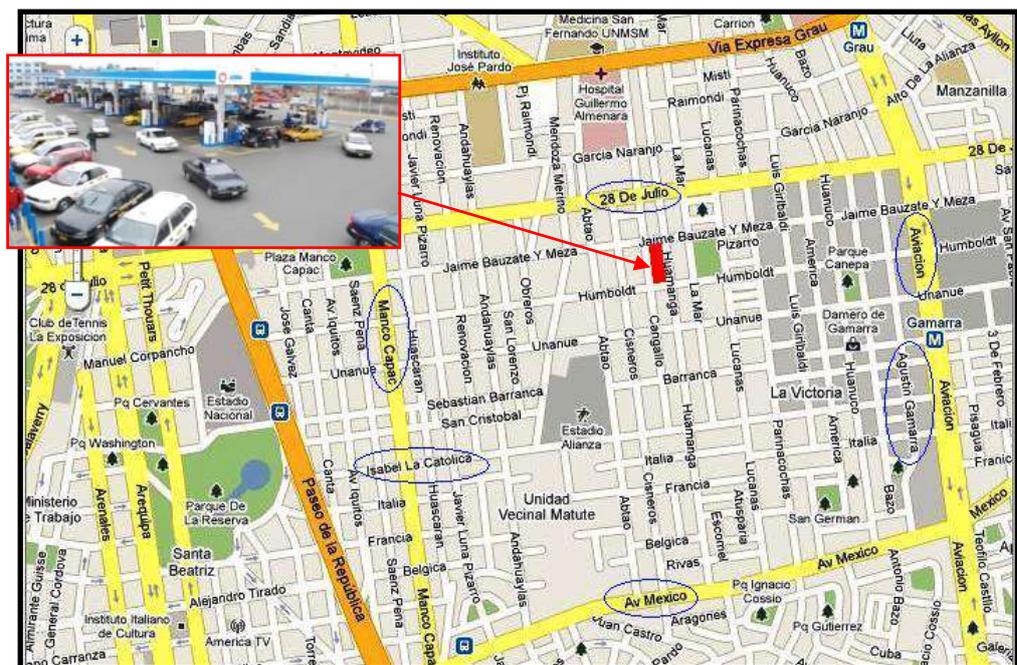


Figura 1.4: Ubicación de ASSA MULTISERVICIOS – La Victoria

Fuente: <https://www.google.com.pe/maps/place/La+Victoria/> recuperado el 20/09/2015

##### Estación ASSA MULTISERVICIOS Breña:

Ubicada en Av. Arica 1301 esquina con Jr., Pilcomayo, en la vía de ingreso al centro de Lima camino del Callao, cerca de zonas comerciales en Breña y en ruta hacia destinos concurridos como Universidades, Hospitales y avenidas de alto tránsito como Venezuela, Tingo María, Brasil, Alfonso Ugarte, Plaza de la Bandera, Plaza Bolognesi, etc.

En la figura 1.5, se muestra detalles de la ubicación de la Estación ubicada en el Distrito de Breña.



Figura 1.5: Ubicación de ASMA MULTISERVICIOS - Breña

Fuente: <https://www.google.com.pe/maps/place/Breña/> recuperado el 20/09/2015

### 1.1.5. Breve reseña histórica – ASMA MULTISERVICIOS LA VICTORIA

La Empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Con nombre comercial de ASMA MULTISERVICIOS, en el año 2009 inició sus operaciones, inaugurando la estación de Gas Natural Vehicular (GNV) más grande del Perú, ubicada en el Distrito limeño de La Victoria.

Esta planta posee una capacidad de atender 4,000 vehículos por día en todos sus tipos de combustibles, de los cuales 70 por ciento corresponde a GNV y gas licuado de petróleo (GLP), mientras que el restante 30 por ciento de la demanda está compuesto por combustibles líquidos como Diésel y Gasoholes de 90, 95 y 98 octanos.

En el área de GAS NATURAL VEHICULAR, normalmente los grifos tienen entre uno o dos equipos de compresión de gas natural, sin embargo, esta Estación de Servicios Múltiples, cuenta con cinco compresores hechos a medida. Además cuenta con surtidores de carga lenta para vehículos menores (autos y taxis) y surtidores de carga rápida dirigidos a unidades de transporte público y carga (buses y camiones).

ASSA MULTISERVICIOS se encuentra en un área de 6,500 metros cuadrados y es una de las estaciones de venta al público de Gas Natural Vehicular (GNV) más grandes del Perú y de Latinoamérica.

#### **1.1.6. Productos y servicios**

La Estación ubicada en el Distrito de La Victoria, posee una infraestructura para brindar servicios que cumplan con todas las expectativas del público, y para ello cuenta con:

- Dos (02) dispensadores Multiproducto: Para comercialización de Gasoholes G90, G95, G98 y Diésel DB5 S-50 UV
- Un (01) Dispensador de alto caudal de DB5 S-50 UV para unidades de transporte pesado.
- Siete (07) dispensadores de GNV para atención rápida de autos.
- Cinco (05) dispensadores de GNV de alto caudal para atención rápida de buses y transporte pesado.
- Dos (02) dispensadores de GLP.
- Servicio de Aspirado para vehículos ligeros.
- Amplios Servicios Higiénicos.
- Restaurante – Tienda de conveniencia.
- Lubricentro, lavado y Llantería.

La Estación ubicada en el Distrito de Breña, posee una infraestructura para brindar servicios que cumplan con todas las expectativas del público, y para ello cuenta con:

- Cuatro (04) dispensadores de GNV para atención rápida de autos.
- Un (01) dispensador de GNV de alto caudal para atención rápida de buses y transporte pesado.
- Dos (02) dispensadores de GLP.
- Servicio de Aspirado para vehículos ligeros.
- Amplios Servicios Higiénicos.
- Restaurante – Tienda de conveniencia.
- Servicio de Agua y Aire para vehículos de manera gratuita.

### 1.1.7. Experiencia en el Servicio de GNV para Transporte pesado

- A. En la Estación ubicado en el Distrito de La Victoria, cuenta con Cinco (05) islas de carga de GNV para Buses con Radio de Giro de 14 metros (R14) y una (01) isla de carga de Diésel DB5 S50 UV, las cuales permiten atender con comodidad, prontitud y seguridad a unidades de transporte pesado, en particular buses urbanos e interurbanos. Ver figura 1.6



Figura 1.6: Vista en ASSA MULTISERVICIOS - Isla de Buses

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

- B. Tiene capacidad para atender las 24 horas, los 7 días a la semana y los 365 días al año.
- C. Carga para unidades con tomas tipo NZ o de carga rápida para alto caudal, (picos de carga permitidos por la normativa nacional)
- D. Islas de carga rápida amplias y de fácil acceso (para bajo y alto caudal) Ver figura 1.7

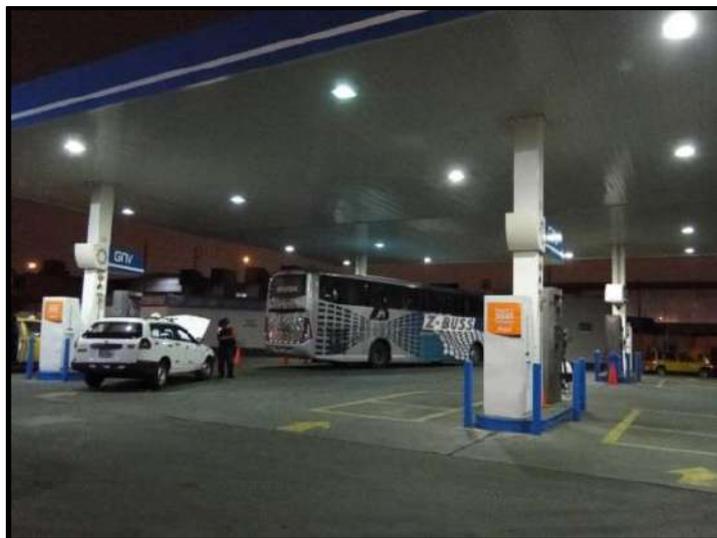


Figura 1.7: Vista ASSA MULTISERVICIOS - Isla de Buses y autos

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

## 1.2. Fines de la organización

### 1.2.1 Visión

Administradora de Servicios y Asociados SAC es una empresa que tiene por giro principal la venta al menor y mayor de combustibles líquidos, GLP y GNV; y tiene como visión:

*“Ser la mejor Estación de Servicios del mercado peruano, reconocido por la calidad de sus productos y la calidez y excelencia del servicio.”*

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

### 1.2.2 Misión

La misión de la empresa es:

*“Convertir nuestras Estaciones de Servicios en centro de conveniencia que haga la vida más fácil al consumidor a través de una experiencia de compra de bienes y servicios rápidos y agradables. Un lugar donde nuestras actividades se realizan en un ambiente de respeto al ser humano y contribuyan al desarrollo de nuestros empleados, accionistas y de la sociedad.”*

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

### 1.2.3 Valores

La empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC cultiva los siguientes valores:

*INTEGRIDAD: Dentro de la rectitud, la probidad, la transparencia y el respeto a la Ley.*

*HONESTIDAD: Dentro de la dignidad, la honradez, la lealtad y la responsabilidad.*

*EQUIDAD: Dentro de la justicia, la razón, la solidaridad y la valoración*

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

### 1.2.4 Principales objetivos

La empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC tiene los siguientes objetivos a mediano plazo:

- Ser una de las tres marcas que lideren el mercado a nivel nacional.
- Ser una marca que los clientes reconozcan por su calidad de servicio.
- Incrementar las ventas en base a la productividad de los colaboradores.

### **1.2.5 Metas y perspectivas de crecimiento**

La empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC tiene las siguientes metas y perspectivas de crecimiento a corto y mediano plazo:

**OBJETIVO:** Aumentar las ventas en 5% anual.

**ESTRATEGIA:** Dar a conocer que ASSA es una Estación Multiservicios cuyo cliente principal es el taxista.

**TÁCTICA:** Diseño de un concepto integral que permita al taxista identificarse con la estación de servicios, por sus promociones, descuentos y otros beneficios que atraigan al cliente según la temporada del año.

**OBJETIVO:** Aumentar la notoriedad de la Marca.

**ESTRATEGIA:** Publicidad en Punto de Venta y exteriores.

**TÁCTICA:** Mejorar las señalizaciones de ubicación del grifo, hacer publicidad exterior, activaciones en la calle mejorar visibilidad del grifo. Se propone incluir un manejo de medios (diarios y programas de radio específicos para el taxista) haciendo énfasis en la ubicación de la estación (mapa de ubicación) y un breve resumen de los servicios / bondades más relevantes.

**OBJETIVO:** Crear una conexión Emocional- Comercial con el taxista.

**ESTRATEGIA:** Mejorar el ambiente de Atención del grifo.

**TÁCTICA:** Contratación de anfitrionas, música variada, videos en el video Wall. El tono de comunicación debe ser amical "Tu amigo Taxista", hacer actividades Sociales dentro de grifo, promocionar productos.

OBJETIVO: Aumentar la recomendación.

ESTRATEGIA: Plan de Boca a boca.

TÁCTICA: Desarrollar un plan de incentivos para la recomendación de otros taxistas. Los dos deben tener beneficios.

### 1.3. Análisis del entorno general

#### 1.3.1 Análisis externo

Desde hace más de ocho (08) años el Gas natural Vehicular (GNV) es el combustible que viene aumentando su uso, en vehículos de servicios públicos y particulares, y está siendo impulsado por el gobierno (a través de financieras prestamistas con facilidades de pago para el usuario final) y por inversionistas privados. El uso del Gas Licuado de Petróleo (GLP) también ha aumentado en estos últimos años y su uso se expande a todo el Perú.

Por otro lado, los combustibles como el Diésel y Gasoholes de 90, 95 y 98 octanos, siguen siendo utilizados por gran parte de vehículos.

En el negocio de hidrocarburos hay una demanda creciente, y dentro de los competidores más duros en este mercado tenemos:

#### A. Competencia: marcas

RED DE ESTACIONES PRIMAX:



De propiedad del grupo Romero, en sociedad con ENAP (Chile) prioriza importación de gasolinas, no fomentan el reemplazo de gasolinas por GNV pero deja a sus dealers participar en el negocio de GNV. Sin embargo se especula que tiene al menos 15 proyectos de GNV hasta el 2017.

RED DE ESTACIONES REPSOL:



No participa aún en el negocio de Gas Natural Vehicular (GNV), la producción de Refinería La Pampilla tiene volumen excedente de gasolinas y las prioridades están en base al negocio principal (refinería), tampoco fomentan el reemplazo de gasolinas por GNV, pero

dejan participar a sus dealers. Actualmente está en busca de socios estratégicos para instalar GNV en sus estaciones de Combustibles Líquidos.

#### RED DE ESTACIONES PECSA:

Corporación PECSA un conjunto de empresas privadas de capitales peruanos, conformada por las empresas Peruana de Combustibles S.A.,



Peruana de Petróleo SAC., Peruana de Estaciones de Servicios SAC., y Gases Naturales Peruanos SAC., que por su trayectoria se ha consolidado como uno de los principales grupos de distribución y comercialización de combustibles y derivados de hidrocarburos en el Perú

#### RED DE ESTACIONES GAZEL:

Gazel es una empresa dedicada a la comercialización de Gas Natural vehicular y a



la conversión de vehículos a GNV, con 26 años de experiencia. Actualmente cuenta con operaciones en México, Perú y Colombia (315 estaciones de servicio).

#### RED DE ESTACIONES PETRO PERÚ:

Estatual peruana. Fomenta el negocio del GNV



entre sus dealers pero no tienen claro su ingreso al mercado con sus propios recursos.

### **B. Competencia: independientes**

Son considerados como los principales competidores luego de los mencionados anteriormente, la competencia está diversificada, pero en el último año las inversiones se han paralizado y no hay proyectos importantes a la vista.

## **1.3.2 Análisis del entorno competitivo**

### **A. Mercado de Gas Natural en el Perú**

Camisea es actualmente el principal yacimiento de gas natural del Perú. Su operación comercial se inició en agosto de 2004, con la llegada del gas natural a Lima y Callao.

La empresa encargada de su distribución es CÁLIDDA. Desde ese entonces su uso como combustible para los vehículos de la Capital ha tenido un crecimiento exponencial considerable.

En la tabla 1.1, se muestra una cantidad aproximada de autos activos a Gas Natural, cantidad de autos convertidos por mes, número de estaciones que comercializan Gas Natural Vehicular y un promedio de autos existentes por estación a nivel de la región Lima.

**TABLA 1.1 TOTAL DE VEHÍCULOS A GNV - 2016**

| VEHÍCULOS A GNV               | Enero   | Febrero | Marzo   | Abril   | Mayo    | Junio   | Julio   |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Vehículos Activos Acumulado   | 218,574 | 219,925 | 221,261 | 222,618 | 224,035 | 225,423 | 226,670 |
| Vehículos Activados en el mes | 1,586   | 1,397   | 1,374   | 1,391   | 1,447   | 1,420   | 1,277   |
| Vehículos Convertidos         | 1,238   | 1,093   | 1,046   | 1,035   | 1,078   | 1,111   | 1,025   |
| Vehículos Nuevos a GNV (1)    | 348     | 304     | 328     | 356     | 369     | 309     | 252     |
| Estaciones de GNV             | 241     | 243     | 244     | 246     | 246     | 246     | 246     |
| Autos promedio por estación   | 907     | 905     | 907     | 905     | 911     | 916     | 921     |

Fuente: <http://www.infogas.com.pe/reportes.aspx> recuperado: 16/08/2016

Elaboración: Propia

## B. GNV: Mercado potencial

El Mercado Potencial son los vehículos que brindan el servicio de Taxi y que se encuentran en circulación en la Provincia de Lima y Callao. Ver imagen referencial de vehículos que brindan el servicio de taxi en la figura 1.8.



Figura 1.8: Vehículos que brindan el servicio de Taxi

Fuente: Fotografía del autor

Un vehículo convertido a Gas Natural es más económico que uno que funciona con Gasohol, con consiguiente genera un ahorro por cada carga de combustible en el usuario final.

Se ha realizado un comparativo de precios de pizarra de ASSA MULTISERVICIOS en el mes de febrero del 2016, también se realizó preguntas de rendimiento (Km/gal y Km/m<sup>3</sup>) de combustibles y cantidad consumida a choferes de taxis. Se llegó a la conclusión que con el uso de GNV se puede obtener un ahorro aprox. de S/ 765 x auto/mes a más.

Durante el comparativo se tomó en cuenta los siguientes datos:

- Un (01) Galón (gal) de Gasohol es equivalente a 3.14 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de Gas Natural Vehicular.
- Un (01) gal de Gasohol tiene un costo de S/ 12.55
- Un (01) metro cúbico (m<sup>3</sup>) de GNV tiene un costo de S/ 1.45
- El ahorro por Galón equivalente es de S/ 8.00 (S/ 12.55 gal Gasohol vs S/ 4.553 gal equivalente en GNV)
- El rendimiento promedio de un vehículo que usa GNV es de 10 Km/m<sup>3</sup> aprox.
- El rendimiento promedio de un vehículo que usa Gasohol es de 35 Km/gal aprox.
- El consumo promedio diario por auto es de 12 m<sup>3</sup>/día (se considera 300 m<sup>3</sup> de consumo mensual, con 25 días trabajados al mes)
- El consumo promedio actual corresponde a un recorrido promedio de 120 Km/día.
- El potencial del mercado de taxis podría duplicar el consumo promedio por auto, recorren más de 240 Km/día

En los próximos 3 años, se espera el aumento de buses y camiones propulsados a GNV, esto los convierte en el segundo cliente potencial a FUTURO.

Además se espera la apertura de nuevas estaciones de GNV a nivel nacional, aunque hoy pasividad de parte de los inversionistas porque no está claro aún el tema de los gasoductos del sur y centro del país, y del GNL. Las estaciones de Servicios de Gas Virtual aparecen como muy buena opción a corto plazo (3 a 5 años)

#### **1.4. Perspectivas de crecimiento**

Como parte de los objetivos y metas para ASSA MULTISERVICIOS (posibilidades de crecimiento en el mercado) tiene las siguientes opciones:

- Acciones para el sostenimiento de las ventas GNV y combustibles líquidos en ASSA MULTISERVICIOS.
- Acuerdos financieros con empresas de transporte (buses).
- Estaciones de servicios para Buses en Lima y Provincias.
- Perspectivas para GNC y GNL.

#### **1.4.1 Sostenimiento de ventas**

Para ello, se debe de mantener la calidad de servicio que se brinda en el día a día, y siempre llegar al cliente de la mejor forma posible, para lo cual necesita:

- Capacitación y Seguimiento al personal de atención al cliente.
- Sostener servicios ofrecidos.
- Promociones para clientes (venta) de manera continua.
- Cortesía para choferes de transporte pesado.

Precios preferenciales para transporte pesado

- Diésel: ventas al contado o ventas al crédito.
- GNV: descuento asociado a meta de consumo vía reintegro.
- Acuerdos de recaudación y cobranzas para terceros.

Acciones de promoción

- Volanteo en zonas específicas.
- Acuerdos con clientes corporativos.

#### **1.4.2 Acuerdos financieros con empresas de transporte**

- Lograr acuerdos con empresas de transporte que requieran de terceros para cubrir parte de la inversión para renovación de unidades, brindando intereses competitivos, con contratos de devolución de dinero al momento de abastecer combustibles. Se considera el reintegro de un 30% adicional del total del llenado de combustible, para ir pagando la deuda progresivamente. Esto nos asegura un cliente por un periodo de al menos 3 años.
- Lograr acuerdos con empresas de transportes, ofreciendo hasta un 10% de descuento si cuenta con 10 o más unidades (coasters y/o buses de 12 metros) propulsados a GNV y se compromete a abastecer combustibles en las instalaciones de ASSA MULTISERVICIOS hasta llegar a una meta de consumo mensual.

### 1.4.3 Estaciones de servicio

Para el Crecimiento en estaciones de servicio, existen muchas decisiones que condicionan el tipo de inversión, como por ejemplo:

- Mercado Inmobiliario de Lima sumamente competitivo:
  - ✓ Alquiler o Compra.
  - ✓ Terreno o estación existente.
- Oportunidades sumamente escasas.
- Se busca por intermedio de proveedores (equipos / servicios).
- Otras opciones de asociación.

Además existen riesgos latentes para los nuevos proyectos de estaciones de servicio como por ejemplo:

- Normas y su interpretación.
- Compatibilidad de uso.
- Disponibilidad de Gas.
- Construcciones en las inmediaciones.
- Elaboración de proyectos de factibilidad (presupuesto, expectativa comercial, etc.).

#### A. Estaciones de GNV para buses:

- Renovación de flotas de transporte en Lima
- Escenario de licitación de cinco corredores en Lima Metropolitana en proceso
  - Incertidumbre política.
- Inversión en estaciones a cambio de consumo de flotas (100 unidades de 12 metros generan un consumo de 330,000 Sm<sup>3</sup>/mes)
- Buscar asegurar consumo (meta de consumo, acuerdo de precios)
- Reducir componente de inversión en terreno: Propiedad -> Equipos e Instalaciones.
  - ✓ Consumidor directo: menos inversión pero sujeto a menor diversificación de clientes.
  - ✓ Estación pública: mayor inversión, enfrenta el riesgo de mercado pero con un mercado menos concentrado.
- Consumidor, debido a gestiones de empresas de estaciones de la competencia (como GAZEL, PGN, ENERGIGAS, CLEAN ENERGY, ACOSA, OTROS) está informado sobre el negocio de GNV, con amplias expectativas sobre la adquisición de un combustible muy barato y con el deseo de quedarse con las instalaciones en un muy corto plazo en caso de ceder el terreno.

### **B. Estaciones de venta al público de GNV en zonas residenciales:**

- Ubicación: Distritos con elevada concentración comercial (servicios, comercio, instituciones educativas, gubernamentales) en Distritos “clásicos”, (Lince, Jesús María, San Isidro, Magdalena, Chorrillos), con poca presencia de estaciones de gas natural o con elevado potencial de consumo (La Victoria, San Juan de Lurigancho).
- Tipo de Consumidor: Zonas de tránsito (para taxistas), usuarios de Gasoholes de alto octanaje (particulares, corporativos)
- Posibles instalaciones: Estaciones en funcionamiento, de preferencia de combustibles líquidos
- Precio de adquisición ligado al valor del terreno.
  - ✓ Inversión inmobiliaria que genera rentas de inmediato mediante la explotación de la estación de servicio,
  - ✓ Buscando en un plazo mediano instalar GNV
  - ✓ En el futuro poder realizar el terreno convirtiéndolo en un proyecto inmobiliario (casa-habitación/comercio).
  - ✓ Precios de estas estaciones o terrenos usualmente elevados.

### **C. Estaciones de venta al público de GNV en zonas periféricas:**

- Zonas compatibles con buses.
- Ubicación: Distritos zona como Norte (Puente Piedra, Carabayllo, Ancón) con actual presencia de buses y zonas residenciales/comerciales en consolidación y crecimiento.
- Tipo de consumidor: Zona dormitorio (tanto para taxistas como para pasajeros), grandes paraderos de buses.
- Posibles acciones (alquiler o compra):
  - ✓ Adquirir estaciones de combustibles líquidos que permitan recibir buses (Radio de giro de 14 metros) en operación o con posibilidades de crecimiento (añadiendo lotes a la estación).
  - ✓ Acuerdos con Líneas de buses para alquiler/cesión de uso/opción de compra con el fin de instalar la estación (para buses pero abierta al público).
  - ✓ Adquirir el terreno directamente.

### **D. Estaciones de venta al público de GNV en zonas periféricas:**

- Mercado de Provincias: Replicar lo realizado en Lima, con las opciones indicadas, en aquellas ciudades con gran crecimiento comercial/residencial.

- El crecimiento puede darse mediante la adquisición de estaciones de combustibles líquidos con suficiente tamaño para convertirse en estaciones de GNV/C, de modo que sean operaciones auto sostenidas.
- Se debe buscar zonas de concentración de buses/transporte en dichas ciudades.
- Ciudades con potencial inmediato: Ica, Huacho, Barranca. (posible saturación)
- Las ciudades con potencial a mediano plazo son:
  - ✓ Cuzco, Arequipa
  - ✓ Chimbote, Trujillo

#### **1.4.4 GNC / GNL**

Crecimiento fuera del ducto: GNC / GNL

- Cambio de matriz energética en Perú
- Incertidumbre sobre desarrollo de gasoductos en Perú.
- Posibilidad de desarrollos ASSA MULTISERVICIOS en industria y minería.
- Desarrollo de competencias en la empresa
- Explorar posibilidad de GNL, buscando acuerdos con clientes corporativos en zonas alejadas (mineras, flotas de transporte)

### **1.5. Descripción de la problemática**

El mercado de GNV, se caracteriza por la constante guerra de precios que hay actualmente en la ciudad de Lima, asimismo por el aumento de la demanda en Provincias y por la necesidad de expandir la Marca ASSA MULTISERVICIOS se busca abrir nuevas estaciones en los distintos Departamentos donde ya se han realizado estudios de mercado (Trujillo, Guadalupe, Chimbote, Arequipa y Cusco); pero el principal problema es la falta de Gas Natural por gasoducto para abastecer a estas nuevas estaciones.

Estas Estaciones tienen que ser Estaciones Virtuales y el Gas Natural deberá ser transportado desde la ciudad de Lima, con proyección de ser conectadas al Gasoducto a futuro.

### **1.5.1 Problemática**

En la actualidad el problema es la falta de Gas natural en los diferentes Departamento del país, la transformación del parque automotor de vehículos particulares de carburación a GNV se está incrementando considerablemente, por lo que es necesario construir Estaciones de Carga de GNC, para que puedan llevar este combustible a estaciones satélites de GNV, donde no llega la red que suministra el Gas Natural, y de esta manera satisfacer la demanda creciente de este combustible.

Es de esta manera que la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Tiene la posibilidad de desarrollar un proyecto para la construcción e instalación de una Estación de Carga de GNC, junto al terreno en el cual se ubica su Estación de Servicios en el Distrito limeño de La Victoria.

### **1.5.2 Objetivos**

#### **A. Objetivo general**

Implementar una Estación de Carga de GAS Natural Comprimido (GNC) para abastecer a ciudades donde no llega aún, ni llegará en el corto y mediano plazo el Gas Natural por Gasoducto; para uso Vehicular y uso Industrial.

#### **B. Objetivos específicos**

Con la implementación de la Estación de Carga (EC) de Gas Natural Comprimido (GNC) se espera lo siguiente:

- Abastecer de Gas Natural a Estaciones de Gas Virtual de manera constante y segura, garantizando la continuidad del servicio
- Abastecer de Gas Natural a fábricas e industrias de todos los rubros, quienes estén dispuestas a optar por un combustible más económico y menos contaminante; teniendo en cuenta que el Gas Natural es un excelente Sustituto del Petróleo Residual y del GLP, y obviamente el precio es mucho menor; 60% y 40% respectivamente según los precios internacionales del Petróleo.
- Mejorar los ingresos de la empresa por el aumento de venta de Gas Natural.
- Priorizar la mano de obra local, considerando el entorno social.

## **1.6. Resultados esperados**

Una vez desarrollado el proyecto, se espera lo siguiente:

- Aumentar las ventas de Gas Natural en un rango de 10 000 – 30 000 metros cúbicos de Gas Natural por día.
- Mejorar la eficiencia de los equipos existentes, al utilizarlos al 100% de su capacidad de ser necesario. Actualmente con la disminución paulatina de las ventas de combustible, los equipos solo se utilizan al 60% de su capacidad.
- Aumentar los ingresos por concepto de ventas de Gas Natural Comprimido.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

### 2.1. Marco teórico del negocio

#### 2.1.1 Gas Natural.

##### A. El Gas Natural como Combustible

El gas natural es un combustible fósil y está compuesto por un conjunto de hidrocarburos livianos, el componente principal es el metano (CH<sub>4</sub>).

Se lo puede encontrar como “gas natural asociado” cuando está acompañando de petróleo, o también como “gas natural no asociado” cuando los yacimientos son exclusivos de gas natural.

##### B. Componentes del Gas Natural

La composición del gas natural varía según el yacimiento, pero los principales componentes se describen en la Tabla 2.1:

**TABLA 2.1: PRINCIPALES COMPONENTES DEL GAS NATURAL**

| COMPONENTES  | NOMENCLATURA                      | COMPOSICIÓN (%) | ESTADO NATURAL |
|--|-----------------------------------|-----------------|----------------|
| Metano   | (CH <sub>4</sub> )                | 95,08           | Gas            |
| Etano  | (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )  | 2,14            | Gas            |
| Propano  | (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )  | 0,29            | Gas licuable   |
| Butano   | (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) | 0,11            | Gas licuable   |
| Pentano  | (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ) | 0,04            | Líquido        |
| Hexano   | (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) | 0,01            | Líquido        |
| Nitrógeno  | (N <sub>2</sub> )                 | 1,94            | Gas            |
| Gas carbónico                                      | (CO <sub>2</sub> )                | 0,39            | Gas            |
| Impurezas como son, helio, oxígeno, vapor de agua. |                                   |                 |                |

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

##### C. Propiedades del Gas Natural

Las propiedades del gas natural según la composición del cuadro anterior son:

- Poder calorífico: 9,032 kcal/m<sup>3</sup>
- Densidad relativa: 0,65
- Cp (presión Cte.): 8,57 cal/mol. °C
- Cv (volumen Cte.): 6,56 cal/mol. °C.

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

#### D. Procesamiento del Gas Natural

Después de extraído de los yacimientos, el Gas Natural se somete a un proceso de separación, mediante el cual se obtiene: **Gas natural seco** (metano y etano) cuyo transporte se realiza mediante gasoductos hasta los centros de consumo, **Líquidos de gas natural** (propano, butano, pentano y más pesados) el cual se transporta por poliductos hasta una planta especial de fraccionamiento; además se obtiene otros componentes, tales como Agua, azufre y otras impurezas que no tiene valor comercial.

#### E. Proceso de fraccionamiento

Este proceso se utiliza para separar los líquidos del gas natural (LGN) en gas licuado de petróleo (GLP) y gasolina natural. En la Figura 2.1 se puede apreciar mejor este proceso.

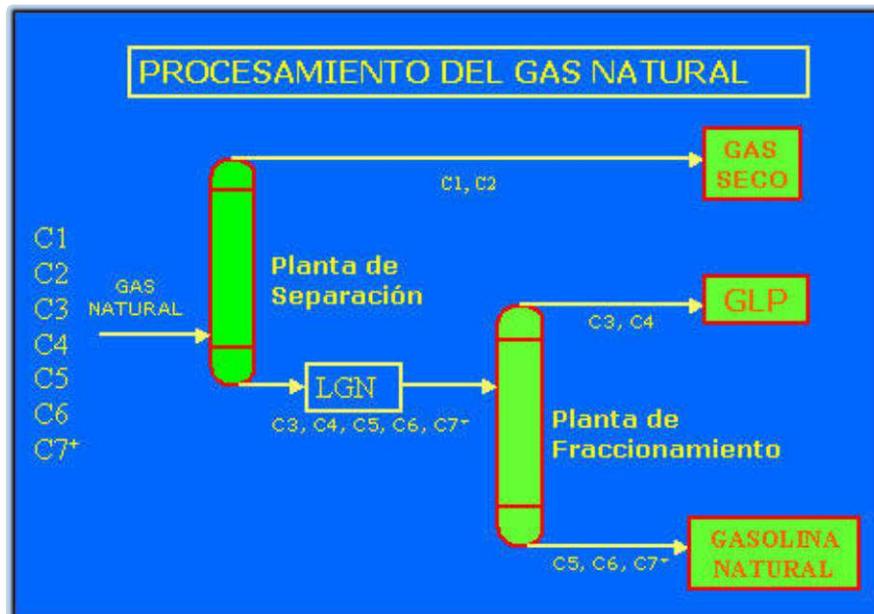


Figura 2.1: Procesamiento de Gas Natural

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

## F. Transporte del Gas Natural

La principal fuente de transporte del gas natural es a través de gasoductos y como gas natural licuado (GNL) en los llamados buques metaneros y camiones criogénicos, asimismo se puede transportar en cilindros de alta presión (como gas natural comprimido - GNC), para lo cual se necesita **una Estación de Carga de GNC** (materia de investigación de este proyecto) este último también se denomina abastecimiento por gasoducto virtual. En la figura 2.2 se muestra el principio de funcionamiento de una Estación de Carga de GNC.

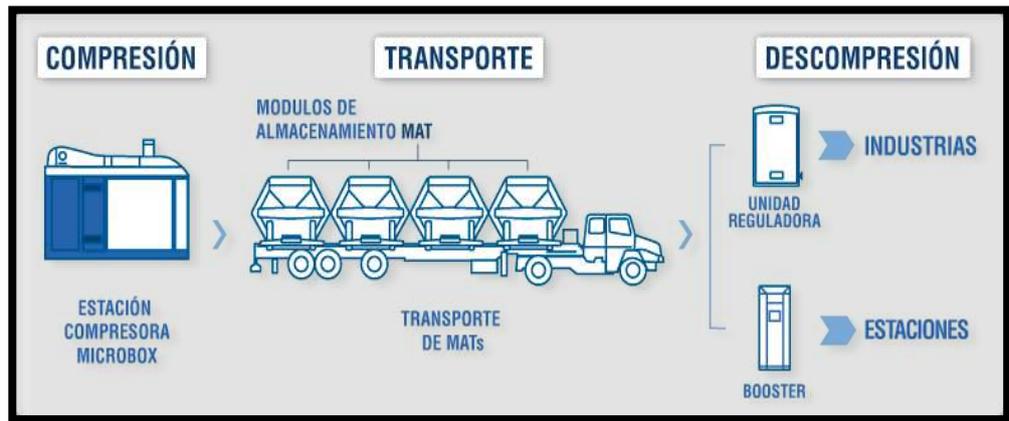


Figura 2.2: Principio de Funcionamiento de un Gasoducto virtual

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

## G. Ventajas del Gas Natural

**Comodidad:** Al ser un combustible fósil que genera una energía de suministro continuo, con la instalación correcta siempre se dispone de la cantidad correcta y en el momento que se le necesite.

**Limpieza:** El gas natural es menos contaminante que los combustibles sólidos y líquidos, como cualquier otro combustible gaseoso, no genera partículas sólidas en los gases de la combustión, produce menos CO<sub>2</sub> (reduciendo así el efecto invernadero), menos impurezas, como por ejemplo azufre (disminuye la lluvia ácida), además de no generar humos. El gas natural es el más limpio de los combustibles gaseosos.

**Seguridad:** El gas natural, a diferencia de otros gases combustibles, es más ligero que el aire, por lo que, de producirse alguna fuga, se disipa rápidamente en la atmósfera. Únicamente, se requiere tener buena ventilación.

**Economía:** Se considera al gas natural como la energía de suministro continuo más barata.

### 2.1.2 Usos del gas natural

El Gas Natural tiene diversos usos, a nivel industrial, comercial y doméstico. En la tabla 2.2 se muestra los usos más comunes de este combustible.

**Tabla 2.2 Principales usos del gas natural por sector productivo.**

| SECTOR                      | COMBUSTIBLE QUE PUEDE SUSTITUIR   | APLICACIÓN / PROCESO   |
|-----------------------------|---|--|
| <b>Industrial</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbón</li> <li>• fuel Oil</li> <li>• Gas Licuado de Petróleo (GLP)</li> <li>• Kerosene</li> <li>• Leña</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundición de metales</li> <li>• Hornos de Fusión</li> <li>• Secado</li> <li>• Industria del cemento</li> <li>• Industria de alimentos</li> <li>• Generación de vapor</li> <li>• Tratamientos térmicos</li> <li>• Temple y recocido de metales</li> <li>• Cogeneración</li> <li>• Cámaras de combustión</li> <li>• Producción Petroquímicos</li> <li>• Sistema de Calefacción</li> </ul> |
| <b>Generación Eléctrica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbón</li> <li>• fuel Oil</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrales térmicas</li> <li>• Cogeneración eléctrica</li> </ul>   |
| <b>Comercial</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbón</li> <li>• Gas ciudad</li> <li>• Gas licuado de Petróleo (GLP)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire acondicionado</li> <li>• Cocción/preparación alimentos</li> <li>• Agua caliente</li> <li>• Calefacción central</li> </ul>  |
| <b>Residencial</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gas Ciudad</li> <li>• Gas licuado</li> <li>• Kerosene</li> <li>• Leña</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocina</li> <li>• Calefacción</li> <li>• Agua Caliente</li> <li>• Aire Acondicionado</li> </ul>   |
| <b>Transporte</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina</li> <li>• Diésel</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxis</li> <li>• Buses</li> </ul>   |

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

### 2.1.3 Gas natural para uso vehicular

#### A. ¿Qué es el gas natural comprimido (GNC)?

Toma esta denominación el gas natural que ha sido sometido a compresión en una estación de compresión, a una presión máxima de 25 MPa (250 bar), para su posterior almacenamiento, transporte y/o comercialización.

Debido al proceso adicional de compresión, el GNC se considera como un producto diferente al gas natural que el concesionario suministra por la red de distribución.

### **B. ¿Qué es el gas natural vehicular (GNV)?**

Toma esta denominación el gas natural comprimido que va destinado únicamente como combustible para uso vehicular.

Generalmente el GNV se usa como combustible en vehículos con motores de combustión interna en reemplazo de las gasolinas, tiene bajo costo y menor incidencia en la contaminación ambiental.

### **C. ¿Qué equipos se instalan para el suministro de GNV?**

Según la Página web: <http://www.pruebaderuta.com/gas-natural-vehicular.php> (recuperado el 09/07/2016) los elementos básicos para una conversión de Gasohol a GNV de un vehículo son:

- ✓ *“Cilindro de almacenamiento del gas: se instala de acuerdo a las condiciones del vehículo, pueden instalarse uno o más cilindros.*
- ✓ *Regulador: se encarga de reducir la presión en el cilindro. De 200 bares a unos 6 bares. El regulador por tanto separa el lado de alta presión del sistema de gas natural con respecto al lado de baja presión.*
- ✓ *Mezclador: se encarga de realizar la mezcla de aire/gas adaptándolo al carburador o cuerpo de aceleración.*
- ✓ *Válvula de carga: es la que se encarga del llenado.*
- ✓ *Emulador: es una unidad electrónica que en pocas palabras se encarga de engañar el computador de inyección.*
- ✓ *Inyectores de gas: es un riel de inyectores de gas natural que se montan junto con los inyectores de gasolina.*
- ✓ *Tubería: La tubería de alta presión es de acero de alta resistencia y debe ir instalada al exterior del vehículo, debe fijarse de tal forma que quede protegida de golpes y deformaciones.*
- ✓ *Conmutador Gas-Gasolina: es el que permite la selección del combustible a utilizar.*
- ✓ *Manómetro: es un dispositivo importante para poder medir la presión, sirve también para obtener una medida del nivel del gas.*
- ✓ *Variador de avance: este elemento le permite al motor trabajar con los avances de chispa adecuados para cada tipo de combustible.*

- ✓ *Computador de gas: aplica para los equipos de conversión de 5ª generación, controla la mezcla de aire y gas de acuerdo con los requerimientos del motor”*

En la figura 2.3 se muestra la posición de instalación de cada componente en un vehículo.

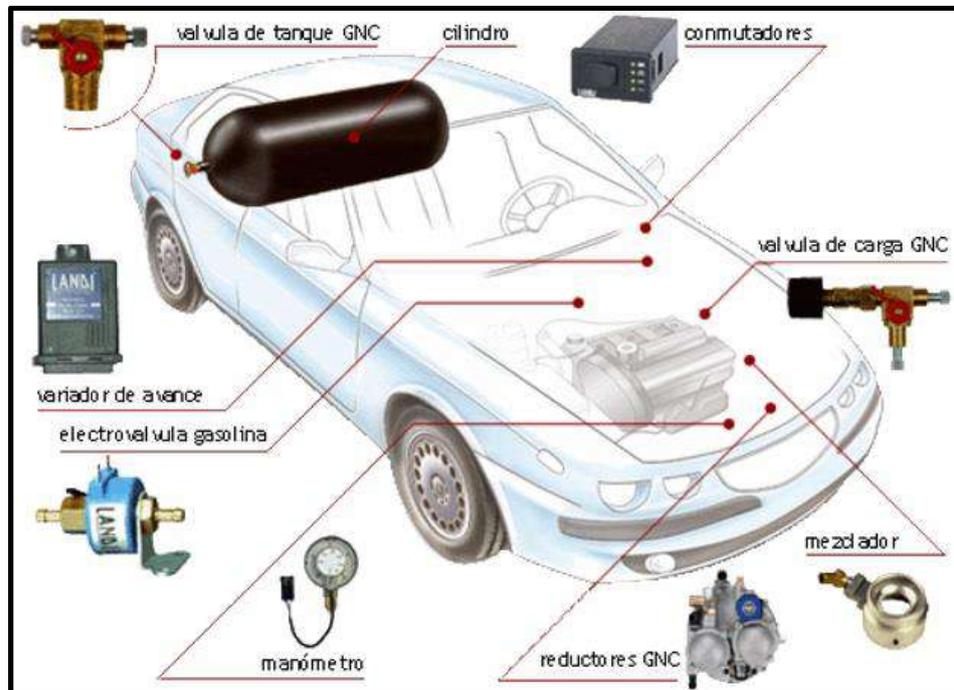


Figura 2.3: Instalación de Equipos de GNV a un Vehículo

Fuente: <http://www.pruebaderuta.com/gas-natural-vehicular.php> Modificado: 09/07/2016

#### D. ¿Qué vehículos se pueden convertir a GNV?

Se pueden convertir a GNV todos los vehículos alimentados con gasolina, en el país tienen el nombre comercial de Gasohol, ya sea que tengan carburador o un sistema de inyección, Es importante que el vehículo que se quiera convertir a GNV esté en buenas condiciones de funcionamiento, especialmente en lo que respecta a encendido e instalación eléctrica.

#### E. ¿Cuáles son las ventajas de usar GNV?

Las ventajas del GNV respecto de la gasolina son:

- El costo inferior del GNV.
- La menor contaminación ambiental, debido a la ausencia total de plomo y benceno en el GNV.
- La mayor duración del motor.
- Mayor duración del aceite, debido a la menor carbonización.

## F. ¿Dónde se suministra el GNV a los vehículos?

El suministro de GNV a los vehículos se realiza en las estaciones de servicio (Gasocentros de GNV) con gasoducto y en las estaciones de servicios virtuales:

- Las Estaciones de servicios y/o Gasocentros de GNV, están compuestas básicamente por el compresor, tanques de almacenamiento y los surtidores para los casos donde hay gasoducto. En la figura 2.4 se representa el proceso de carga de gas natural a un vehículo.



Figura 2.4: Suministro de GNV a un Vehículo

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

1. **Red de gas natural.-** Son las redes de distribución disponibles para conectarse a las estaciones de servicio de GNV.
  2. **Estación de compresión.-** Es un equipo que se instala para elevar la presión de entrada del gas hasta 250 bar y entregar bajo esa presión a las baterías de tanques de almacenamiento.
  3. **Almacenamiento.-** Está formado por múltiples cilindros conectados entre sí, tiene como objetivo acumular GNC que viene del compresor y realizar la entrega hacia el surtidor.
  4. **Surtidor.-** Es el dispositivo que permite cargar el GNV a los vehículos hasta una presión de 200 bar.
- Las estaciones de GNV virtuales, están ubicadas en los lugares donde no hay gasoductos, Las cuales son abastecidas por camiones que transportan el GNC desde una estación de carga madre hasta el punto de abastecimiento final.
- En la figura 2.5 se representa el proceso de carga de gas natural virtual a un vehículo.



Figura 2.5: Suministro de GNV virtual a un Vehículo

Fuente: <http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

Modificado: 09/07/2016

1. **Abastecimiento por Camiones de GNC VIRTUAL.-** Son camiones especiales encargados de la distribución del combustible hasta las estaciones de servicio de GNV virtuales.
2. **Estación de Regulación/compresión.-** Es un equipo que se instala para regular la presión de despacho, y posteriormente para elevar la presión del gas cuando lo requiere, de tal forma que se mantiene una presión constante de despacho desde el inicio del consumo hasta el final.
3. **Almacenamiento.-** Está formado por múltiples cilindros conectados entre sí, tiene como objetivo acumular GNC que viene del centro de regulación/compresor y realizar la entrega hacia el surtidor.
4. **Surtidor.-** Es el dispositivo que permite cargar el GNV a los vehículos hasta una presión de 200 bar.

## 2.2. Marco teórico de las instalaciones

### 2.2.1 Equipos de compresión de Gas Natural

El gas natural se distribuye por tuberías a bajas presiones, y para su utilización como combustible vehicular, generalmente se necesita incrementar su presión comprimiendo el gas natural con equipos diseñados para tal fin.

El proceso de compresión del Gas Natural se realiza utilizando principalmente compresores, los cuales elevan la presión hasta 250 Bar, para luego ser almacenados en contenedores especiales, desde donde se alimenta al dispensador de despacho para vehículos. En términos generales, una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido, está compuesta básicamente por tres

sistemas: compresión, almacenamiento y distribución (dispensador de despacho)

### **2.2.2 Sistemas de compresión en estaciones de servicio.**

Según la Página web: <http://www.mundocompresor.com/frontend/mc/Diferentes-Tipos-De-Compresores-vn3776-vst27> (recuperado el 10/07/2016) los compresores para las aplicaciones de Gas Natural, pueden clasificarse en tres tipos: “*Compresores de desplazamiento positivo, dinámico y térmico*”.

#### **A. Compresores de desplazamiento positivo**

*Los compresores de desplazamiento positivo, se dividen en dos categorías básicas: reciprocantes y rotatorios.*

*Los compresores reciprocantes son mecanismos de uno o más cilindros con pistones que se mueven adelante y atrás desplazando un volumen determinado en cada carrera. Los compresores reciprocantes cubren una gran variedad de necesidades de potencia, que van desde fracciones hasta más de 20.000 hp por unidad.*

#### **B. Compresores tipo dinámico**

*Los compresores del tipo dinámico incluyen maquinarias de flujo radial (centrífugos), de flujo axial y flujo mezclado. Estos compresores están en continua rotación en el cual los elementos rotativos (impeler o cuchillas) aceleran el gas que pasa a través de estos elementos convirtiendo la cabeza de velocidad en presión estática.*

#### **C. Compresores térmicos**

*Los eyectores son compresores térmicos que usan una alta velocidad de un chorro de gas o vapor para arrastrar el gas dentro de la corriente, para entonces convertir la velocidad de la mezcla a presión en un difusor.*

La mayoría de los compresores en el mercado del GNC varían en un rango de 150 a 2000 m<sup>3</sup> estándar por hora, a presiones de 250 bar, presión normativa para almacenar en condiciones seguras y abastecer los cilindros de los vehículos.

Generalmente las Estaciones de Servicio de GNC manejan bajos volúmenes y altas presiones, por lo que las unidades de compresión están circunscritas al tipo desplazamiento positivo, reciprocante y multietapas. Es por esta razón que la selección de los diferentes sistemas que componen la Estación, debe realizarse teniendo en cuenta los diferentes factores que impactan los resultados económicos del negocio.

### **2.2.3 Sistemas de almacenamiento de gas natural comprimido (GNC).**

Los almacenamientos de GNC están diseñados para almacenar el Gas natural Comprimido a altas presiones, y pueden ser fijos si están instalados en una estación de venta de GNV, o dinámicos si son parte de una carreta que se usa para transporte a largas distancias (GNC o Gas Virtual)

Los almacenamientos de GNC generalmente tienen las siguientes características.

- Presión de almacenaje 250 bar
- Capacidad hidráulica 125 lts. (STD) cada cilindro, se utilizan por paquetes de 1000 lts.
- Sistema de válvula prioritaria de carga y descarga.
- Sistema de válvula de corte por exceso de flujo.

### **2.2.4 Funcionamiento de una Estación de GNC**

Una estación de GNC recibe el gas natural de un gasoducto, generalmente a bajas presiones (entre 1 y 19 bar aprox.) lo comprime hasta 250 bar y lo despacha al usuario final a una presión máxima de 200 bar.

Un compresor específico de Gas Natural aspira el gas natural del gasoducto y lo eleva a una presión de 250 bar.

El GNC comprimido es enviado al almacenaje compuesto por un grupo de botellas de alta presión; la presión de almacenamiento es 250 bar. Éste almacenaje es el que garantiza que la estación tenga una presión constante de combustible y que esté listo para ser comercializado.

Desde el conjunto de almacenaje el GNC se conduce por medio de tuberías de alta presión hasta los dispensadores específicos.

Los dispensadores son los equipos con los que se abastece el GNC a los vehículos rápidamente y de manera muy similar a los de combustibles líquidos. Cada dispensador tiene dos mangueras flexibles de alta resistencia para poder cargar dos vehículos simultáneamente. Cada manguera posee su correspondiente sistema de medición. La conexión entre la manguera del surtidor y el pico de carga del vehículo se realiza por medio de un enchufe rápido de tipo normalizado en toda Europa y América latina. Se utilizan dos tipos. El denominado NGV1 es el que se utiliza para los vehículos ligeros y furgonetas. En los vehículos pesados se utiliza un enchufe similar pero de dimensiones algo mayores denominado NGV2.

Todo el proceso descrito anteriormente es gestionado por un tablero principal de control, que determina el momento de compresión de GNC, controla la presión, el envío de gas del compresor al almacenaje y la utilización de los surtidores. Además de esto, el tablero registra todos los datos de carga para el control de las ventas realizadas.

## **2.3. Marco teórico del proyecto**

### **2.3.1. Gestión del Proyecto**

Esta Tesis fue desarrollada teniendo en cuenta la Base Legal para las Instalaciones de Gas Natural Comprimido: reglamento de comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural Licuefactado (GNL), aprobado por D.S. N° 057-2008-EM, Normas Técnicas Peruanas NTP 111.031:2008 GAS NATURAL SECO. Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC)

**Según el reglamento de comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural Licuefactado (GNL) DECRETO SUPREMO N° 057-2008-EM, tenemos las siguientes definiciones:**

**Gas Natural Comprimido (GNC):** Gas Natural que ha sido sometido a compresión en una Estación de Compresión, a una presión máxima de 25 MPa (250 bar), para su posterior almacenamiento, transporte y/o comercialización.

Debido al proceso adicional de compresión, el GNC se considera como un producto diferente al Gas Natural que el Concesionario suministra por la red de distribución.

**Carga:** Cualquier operación de transferencia de GNC, efectuada en las Estaciones de Compresión y/o Estaciones de Carga de GNC.

**Descarga:** Cualquier operación de transferencia de GNC de las unidades de Descarga de GNC existentes en las instalaciones de los Consumidores Directos de GNC y/o Usuarios.

**Estación de Compresión:** Establecimiento que cuenta con los equipos necesarios para realizar el proceso de compresión y almacenamiento a una presión máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar), para su posterior transporte y

comercialización de GNC. Incluye los Módulos Contenedores o de Almacenamiento de GNC.

**Estación de Carga de GNC:** Área de dimensiones adecuadas aledañas a un Establecimiento de Venta al Público de GNV o Estación de Servicio o Gasocentros de GLP en donde se comercializa GNV, de uso exclusivo para los vehículos que cargan GNC en Módulos Contenedores o de Almacenamiento.

Deberá cumplir con lo especificado en las normas correspondientes para el patio de carga de una Estación de Compresión. No está permitido el almacenamiento de GNC en las Estaciones de Carga de GNC.

**Consumidor Directo de GNC:** Persona natural, persona jurídica, consorcio, asociación en participación u otra modalidad contractual, inscrito en el Registro de Hidrocarburos, que adquiere GNC a un Agente Habilitado en GNC, para uso propio y exclusivo en sus actividades y que cuenta con instalaciones autorizadas por OSINERGMIN, tales como Estación de Descompresión, Unidad de Tránsito de GNC. El Consumidor Directo de GNC no está autorizado a Comercializar GNC.

**Estación de Descompresión de GNC:** Conjunto de instalaciones de recepción y descompresión de GNC, que permiten efectuar la Descarga a las instalaciones fijas de Consumidores Directos o Usuarios de GNC (industrias, redes residenciales y otros). También es llamada Centro de Descompresión.

**Unidad de Tránsito de GNC:** Conjunto de instalaciones de recepción, almacenamiento y Tránsito del GNC, que permiten efectuar la Descarga a instalaciones fijas de los Consumidores Directos de GNC y/o Establecimientos de Venta al Público de GNV o Estaciones de Servicio en donde se expendan GNV.

**Agente Habilitado en GNC:** Se considera Agente Habilitado en GNC, a la persona natural, persona jurídica, consorcio, asociación en participación u otra modalidad contractual, autorizada por OSINERGMIN para realizar las actividades de comercialización de Gas Natural Comprimido (GNC). Además es responsable por la operación de las Estaciones de Compresión, Estaciones de Carga de GNC, Estaciones de Descompresión y/o Unidades de Tránsito, según corresponda, en instalaciones propias o contratadas a terceros.

Estas actividades incluyen la adquisición, recepción y compresión de Gas Natural, la Carga en Módulos Contenedores o de Almacenamiento, así como su transporte y Descarga en alta o baja presión de acuerdo a los requerimientos de los Usuarios.

Los Agentes Habilitados en GNC deben estar inscritos en el Registro de Hidrocarburos.

**DE LA AUTORIZACIÓN PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD DE COMERCIALIZACIÓN DE GNC, según el D.S. N° 057-2008-EM tenemos las siguientes definiciones:**

### **Agentes Habilitados**

Las actividades de comercialización de GNC sólo podrán ser efectuadas por los Agentes Habilitados que se encuentren inscritos en el Registro de Hidrocarburos.

Los Agentes Habilitados en GNC deben contar con instalaciones propias o contratadas para operar y comercializar a través de cualquiera de los siguientes establecimientos o unidades:

- ✓ Estaciones de Compresión
- ✓ Estaciones de Carga de GNC
- ✓ Estaciones de Descompresión de GNC
- ✓ Unidades de Trasvase de GNC

### **Responsabilidad por la comercialización de GNC**

Los Agentes Habilitados en GNC, asumen todas las responsabilidades vinculadas con el desarrollo de sus actividades de operación y comercialización, frente a los Consumidores Directos de GNC y usuarios, la DGH, el OSINERGMIN, otra autoridad competente o cualquier tercero que pueda verse perjudicado por las operaciones de dichos agentes.

En los casos que un Agente Habilitado en GNC, utilice vehículos contratados en una o más etapas durante el desarrollo de las actividades de comercialización, tendrá responsabilidad solidaria con el operador del Vehículo Transportador de GNC.

### **Alcance de la autorización para comercializar y operar con GNC**

La autorización a los Agentes Habilitados para la comercialización de GNC y la autorización para operar de los Consumidores Directos de GNC, tendrá validez en todo el territorio nacional, incluso en aquellas zonas en donde exista concesión de distribución de gas natural por red de ductos.

Cada establecimiento o unidad móvil que los Agentes Habilitados o Consumidores Directos de GNC utilicen en sus actividades, deberán inscribirse en el Registro de Hidrocarburos.

## **Abastecimiento a Consumidores Directos y Usuarios**

Los Agentes Habilitados, podrán abastecer GNC, según corresponda, a otro Agente Habilitado, Consumidor Directo de GNC y Usuarios.

### **Obligatoriedad de contar con autorización**

Los Agentes Habilitados en GNC, Consumidores Directos de GNC, deberán contar con las autorizaciones respectivas, mantener vigente una póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual que cubra daños a terceros, a sus bienes y daños al ambiente que puedan ocurrir en las instalaciones, medio de transporte o en el desempeño de sus funciones; asimismo, deberán estar inscritos en el Registro de Hidrocarburos.

**DE LAS AUTORIZACIONES PARA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN según el D.S. N° 057-2008-EM tenemos los siguientes conceptos y definiciones:**

### **Normas de cumplimiento para la construcción, ampliación y operación**

- Para el diseño, construcción, operación y ampliación de las Estaciones de Compresión, Estaciones de Carga de GNC, Estaciones de Descompresión de GNC, Unidades de Tránsito de GNC, Consumidores Directos de GNC, según sea el caso, se deberá cumplir con lo señalado en el Reglamento de Comercialización de GNC.
- La legislación vigente en el Subsector Hidrocarburos, las Normas Técnicas Peruanas emitidas por el INDECOPI.
- A falta de estas últimas o cuando existan situaciones no reguladas en las normas internas, se aplicará lo establecido en las normas técnicas internacionales: ISO, ASTM, API, ASME, ANSI, NFPA, OIML, DOT en lo que resulte pertinente.

### **De los equipos y accesorios**

Los equipos y accesorios instalados en las Estaciones de Compresión, Estaciones de Carga de GNC, Estaciones de Descompresión de GNC, deberán ser nuevos y certificados por organismos de certificación acreditados ante el INDECOPI o autorizados por autoridad competente.

Tratándose de equipos de compresión y almacenamiento importados, se reconocerá la validez de los certificados emitidos por organismos de certificación autorizados por la autoridad administrativa o por organismos de certificación

acreditados ante la autoridad nacional de acreditación del país de fabricación del producto u otro país.

Una vez internados en el país éstos podrán ser reubicados en otra localización, previa certificación.

**DE LAS OBLIGACIONES DE AGENTES HABILITADOS según el D.S. N° 057-2008-EM tenemos:**

Los Agentes Habilitados están obligados a:

- Proporcionar el GNC por intermedio de equipos certificados y calibrados por organismos de certificación acreditados ante el INDECOPI o empresas nacionales o internacionales, acreditadas por dicho organismo, sujetos al control metrológico por parte del OSINERGMIN.
- Cumplir las normas que rigen la seguridad, la salud y la protección del medio ambiente de acuerdo con la normativa vigente.
- Elaborar un Plan de Contingencia para situaciones de emergencia y mantener un plan de acción para la mitigación de accidentes.
- Entrenar a sus empleados en cuanto a los procedimientos correctos para el desarrollo de sus actividades vinculadas con la comercialización de GNC y GNL, en conformidad con la legislación pertinente.
- No realizar ninguna operación relacionada con las actividades de comercialización de GNC en vías públicas, a excepción del transporte inherente a dichas actividades.
- Suministrar cualquier otra información referente a sus actividades, que la Dirección General de Hidrocarburos (DGH), el OSINERGMIN o cualquier otra autoridad consideren pertinente solicitar.
- Otras que establezcan las normas emitidas por autoridades competentes.

**De las Obligaciones de los Consumidores Directos de GNC:**

Los Consumidores Directos de GNC están obligados a:

- Elaborar un Plan de Contingencias y mantener un plan de acción para mitigar situaciones de emergencia y accidentes.
- Capacitar a los empleados sobre las características, nocividad, peligrosidad y particularidades del uso del GNC
- Cumplir las normas que rigen la seguridad de acuerdo a la normativa vigente.

- Entrenar a sus empleados en cuanto a los procedimientos correctos para el desarrollo de sus actividades, de conformidad con la legislación pertinente.
- Suministrar cualquier otra información referente a sus actividades que la DGH, OSINERGMIN o cualquier otra autoridad consideren pertinente solicitar.
- Garantizar el uso seguro y adecuado del GNC dentro de sus instalaciones, según los establezcan las normas pertinentes.

### **Responsabilidad y obligación de los Agentes Habilitados**

Los Agentes Habilitados y Consumidores Directos son responsables de la seguridad en el desarrollo de sus actividades, y están obligados a orientar a los Usuarios de GNC, según corresponda, en cuanto a las normas de seguridad que deben ser cumplidas, en especial aquellas relacionadas con la correcta ubicación, distanciamiento, desenganche, enganche y conexión a tierra del Vehículo Transportador de GNC, así como el accionamiento de las luces de alerta, señalización de extintores, dentro de otros procedimientos.

**De la Norma Técnica Peruana (NTP) 111.031.2008 GAS NATURAL SECO. Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC), referente a su objetivo, campo de aplicación y definiciones tenemos:**

**OBJETO.** Esta Norma Técnica Peruana tiene por objeto establecer los requisitos mínimos de construcción, instalación y seguridad que deben cumplir las estaciones de compresión, los módulos contenedores o de almacenamiento para su adecuado transporte y las estaciones de descarga, para el gas natural comprimido.

**CAMPO DE APLICACIÓN:** Esta Norma Técnica Peruana se aplica al gas natural comprimido con una presión máxima de trabajo 25 MPa (250 bar) con el propósito de abastecer a presiones adecuadas a instalaciones fijas tales como:

- ✓ Redes de distribución
- ✓ Estaciones de carga de GNV
- ✓ Industrias
- ✓ Generadores termoeléctricos

Esta Norma Técnica Peruana no se aplica al transporte del conjunto móvil tales como la especificación técnica del vehículo, la seguridad del vehículo, el transporte por carretera como mercancías peligrosas, entre otros.

Definiciones:

- **Conjunto móvil de GNC:** conjunto constituido por un vehículo adecuado para transportar el modulo contenedor o de almacenamiento, los elementos necesarios para la carga y descarga de GNC, y otros para su traslado seguro.
- **Estación de compresión:** establecimiento de dimensiones adecuadas que cuenta con los equipos necesarios para realizar el proceso de compresión y almacenamiento, para su posterior transporte y comercialización de GNC
- **Estación de descarga:** establecimiento de dimensiones adecuadas que cuenta con los equipos necesarios para realizar la descarga de los módulos contenedores o de almacenamiento y la transferencia del GNC a instalaciones fijas tales como redes de distribución, estaciones de GNV, industrias, generadores.
- **Material no combustible:** significará material que no inflamará, no arderá, no liberará vapores inflamables, soportará la combustión, cuando es sometido al fuego o calor, tales como o los que se componen de acero, hierro, arcilla (ladrillos, tejas, etc.), pizarra, vidrio, yeso, tierra (adobe) y otros que cumplan con una norma técnica peruana o que cumplan la ASTM E 136.
- **Modulo contenedor o de almacenamiento:** conjunto de cilindros para GNC unidos por un colector o colectores (manifold) con sus accesorios, y la estructura auto portante que los soporta conformando una unidad de almacenamiento; transportable; fijo al transporte o desmontable, e intercambiable en el caso de ser desmontable.
- **Cilindro para GNC:** recipiente utilizado para el almacenamiento de GNC, con una presión máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar).
- **Patio de carga:** área de dimensiones adecuadas dentro de la estación de compresión de uso exclusivo para los vehículos que cargan el GNC en módulos contenedores o de almacenamiento. El espacio debe ser tal que permitan un fácil ingreso, la manipulación del módulo contenedor, y salida de estos vehículos.
- **Patio de almacenamiento:** área de dimensiones adecuadas dentro de una estación de descarga y de uso exclusivo para los módulos contenedores o de almacenamiento de GNC.
- **Punto de emanación de gases:** lugar donde puede haber presencia de gases combustibles por efecto de la misma operación, tales como puntos de carga, válvulas de seguridad del compresor, los extremos de desfogue de las tuberías de ventilación (venteos), conexión rápida de las mangueras de alta presión, entre otros.

- **Tiempo de resistencia al fuego (TRF):** tiempo mínimo en horas que un elemento estructural (tal como una pared)

### **2.3.2. Ingeniería del Proyecto**

El proceso de ingeniería está relacionado con los aspectos técnicos del proyecto. Para ello es necesario el uso de una metodología que permita desarrollar esta etapa de una manera ordenada. Para ello vamos a seguir las siguientes fases:

- INICIO
- ELABORACIÓN
- CONSTRUCCIÓN
- PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN.

Adicionalmente, también vamos a considerar los siguientes puntos:

- Modelado del negocio
- Requerimientos (normativos y técnicos)
- Análisis y Diseño
- Implementación (ejecución)
- Pruebas de puesta en marcha
- Entrega de Obra
- Operación y Mantenimiento

### **2.3.3. Soporte del Proyecto**

El soporte del proyecto está compuesto por un conjunto de normas del sector de hidrocarburos que se debe cumplir para asegurar la calidad y seguridad del proyecto final.

En este proceso se debe de asegurar el cumplimiento de la normativa vigente, en seguridad, calidad y en los aspectos técnicos de construcción e instalación para el nuestro proyecto cumpla con los estándares nacionales.

### **2.3.4. Planificación de la Calidad**

El presente proyecto debe cumplir con los estándares de calidad necesarios y cumplir con la normativa vigente nacional del giro de negocio, con la finalidad de terminar su implementación dentro de los tiempos definidos, presupuestos planificados y con los requisitos de calidad definidos por el área de ingeniería.

Los criterios de Calidad son considerados de acuerdo a su importancia:

- Certificación de los equipos
- Fiabilidad
- Funcionabilidad
- Eficiencia

### **2.3.5. Otras normas Aplicables**

Este proyecto también cumple con las normas vigentes para el negocio de Gas Natural Vehicular, GLP y venta de combustibles Líquidos, tales como:

- Decreto Supremo 006-2005-EM: Reglamento de Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV), documento publicado con fecha del 04-02-2005 y sus actuales modificatorias.
- Norma Técnica Peruana 111.019-2007: Gas Natural Seco. Estación de Servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV) publicada por el INDECOPI el 06-06-2007, segunda edición, además de cumplir con demás normas vigentes.
- DECRETO SUPREMO N° 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y modifican diversas disposiciones. El artículo 3 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 042-2005-EM, establece que el Ministerio de Energía y Minas es el encargado de elaborar, aprobar, proponer y aplicar la política del Sector, así como de dictar las demás normas pertinentes; siendo el Ministerio de Energía y Minas y el OSINERGMIN los encargados de velar por el cumplimiento de la referida Ley.

Que, con el objeto de preservar la integridad y la salud del personal; proteger a terceras personas de eventuales riesgos; así como mantener las instalaciones, equipos y otros bienes relacionados con las Actividades de Hidrocarburos, que garanticen la normalidad y continuidad de las operaciones; se aprueba el “Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos”, el cual consta de doce (12) Títulos, doscientos treinta y dos (232) artículos, cinco (5) Disposiciones Complementarias, seis (6) Disposiciones Transitorias y cuatro (4) Anexos, que forman parte integrante del Decreto Supremo antes mencionado.

## 2.4. Marco conceptual

### 2.4.1. Proyecto

Según La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK - Quinta Edición) *“un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal, es decir, que tiene un inicio y un final establecidos, y que el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.”*

### 2.4.2. Dirección de proyectos

Según La Guía del PMBOK – Quinta Edición, *“la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.*

*La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El director del proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.”*

La misma se ha practicado siempre informalmente, pero comenzó a surgir como una profesión distinta a mediados del siglo XX.

### 2.4.3. Grupo de procesos de dirección de proyectos

La Guía del PMBOK – Quinta Edición, identifica los siguientes grupos de procesos de dirección de proyectos, y recaen en cinco grupos:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y Control
- Cierre

Fuente: <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>  
Recuperado: 09 09 2016

#### 2.4.4. Áreas de Conocimiento

Las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos son diez, y se mencionan a continuación:

- Gestión de la integración
- Gestión del alcance
- Gestión del tiempo
- Gestión del costo
- Gestión de la calidad
- Gestión de adquisiciones
- Gestión de recursos humanos
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de riesgos
- Gestión de los interesados

Fuente: <https://amerialatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>  
Recuperado: 09 09 2016

#### 2.4.5. ¿Qué es el PMBOK?

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es el más famoso y reconocido producto del Project Management Institute (PMI).

Como su nombre lo indica, describe un conjunto de conocimientos y de prácticas aplicables a cualquier situación que requiera formular, las cuales han sido concebidas luego de una evaluación y consenso entre profesionales pares sobre su valor y utilidad. Tales prácticas han sido compiladas y mejoradas durante los últimos veinte años gracias al esfuerzo de profesionales y académicos de diversos ámbitos profesionales y especialmente de la ingeniería.

El PMBOK no debe entenderse como una metodología, sino como una guía de estándares internacionales para que los profesionales puedan adaptar a cada caso y contexto particular los procesos, reconocidos como buenas prácticas por el PMI que se pueden aplicar a la mayoría de los proyectos en la mayoría de los casos.

La importancia del PMBOK es que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes y/o líderes de proyectos sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para la construcción de resultados y alcanzar los objetivos. Esto, por supuesto, requiere la adaptación de los contenidos del PMBOK al dominio técnico y la especificidad de cada proyecto en particular. En consecuencia, si bien el PMBOK ofrece un

método (Es decir según el DREA, como un modo de obrar o proceder... que cada uno tiene) para aproximarse a un objetivo, no debe entenderse cómo una metodología cerrada. Ni como un manual cerrado para el desarrollo de proyectos.

Fuente: <https://ameralatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>  
Recuperado: 09 09 2016

#### **2.4.6. Aplicación del PMBOK en la presente Investigación**

La guía del PMBOK provee un marco de referencia formal para desarrollar el presente proyecto, guiando y orientando al encargado del proyecto sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para implementación de una Estación de Carga de GNC en la Empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC, ubicado en el Distrito de la Victoria.

La presente investigación, requiere la adaptación de los contenidos del PMBOK al tipo de proyecto, además se tiene en cuenta el aspecto normativo del sector Hidrocarburos, que es el ámbito donde se realizará el proyecto.

## CAPÍTULO III: INICIO Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 3.1. GESTIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo, se van a aplicar los conocimientos y habilidades obtenidos durante la investigación del marco teórico, además se van a aplicar las herramientas y técnicas de gestión de proyectos, basados en la Guía PMBOK – Quinta Edición, pero enfocados en planificar correctamente la implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima, de acuerdo a la normativa aplicable y al rubro del negocio.

#### 3.2.1. Acta de constitución del proyecto.

El acta de constitución del proyecto, tiene como objetivo principal el desarrollar un documento que autoriza formalmente el proyecto y además de documentar los requisitos iniciales de acuerdo al giro del negocio.

Para realizar este documento, se tomó en cuenta la problemática existente, la información obtenida en la investigación realizada y la normativa aplicable para este caso. En conclusión describe un alcance preliminar del proyecto.

En el Formato 01: Acta de constitución de Proyecto (ver **Anexo A**), se adjunta el entregable y/o el documento, el cual describe lo siguiente:

#### **Objetivo del Acta de Constitución**

Este documento tiene como objetivo principal aprobar el inicio del proyecto, además contiene el objetivo principal y los objetivos específicos del proyecto.

#### **Descripción del acta de constitución**

En la descripción del acta de constitución, se documenta la problemática encontrada, la necesidad de implementar una Estación de Carga de GNC, las posibles contingencias de la implementación y los resultados que se esperan obtener al finalizar el proyecto. Además se describe el desarrollo del proyecto, los requisitos, los objetivos, la justificación, la designación del encargado de proyecto (Project Manager), quien será la persona que tendrá la responsabilidad total del

planeamiento y la ejecución de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima, y también se describe el presupuesto inicial del proyecto.

### **3.2. PLANIFICACIÓN**

Está conformado por aquellos procesos y plantillas y/o formatos utilizados para establecer el alcance total del Proyecto, definir los objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos en el proyecto.

Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. Según el Formato 02: Plan de Gestión de Proyecto (Ver **Anexo B**) nos muestra el ciclo de vida del proyecto y sus consideraciones para cada caso, los procesos de gestión de proyectos, el enfoque de trabajo a ejecutar, el plan de gestión de cambios, el plan de gestión de la línea base, la comunicación entre interesados, la revisión de gestión y el plan de revisiones de la Gestión del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima.

#### **3.2.2. Alcance del proyecto**

Como ya hemos dicho anteriormente, el parque automotor de vehículos (taxis, de uso particular y para transporte público) que usan GNV se está incrementando considerablemente, por lo que se presenta como oportunidad de negocio, construir Estaciones de Carga de GNC, para que puedan llevar este combustible a estaciones satélites virtuales de GNV, donde no llega aun la red que suministra el Gas Natural por gasoducto.

Es de esta manera que la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Viene desarrollando el proyecto para la construcción e instalación de una Estación de Carga de GNC, junto al terreno en el cual se ubica su Estación de Servicio-Gasocentro GLP y GNV, el cual abastecerá al proyecto de Estación de Carga de Gas Natural Comprimido.

La Estación de Servicio actual – Gasocentro GNV y GLP y Combustibles Líquidos (ASSA MULTISERVICIOS) en mención, tiene:

- ✓ Informe técnico Favorable (ITF) para venta de GNV aprobado por el organismo supervisor de la inversión en energía y minería (OSINERGMIN)
- ✓ Informe técnico Favorable (ITF) para venta de GLP y Combustibles Líquidos (CL) aprobado por organismo supervisor de la inversión en energía y minería (OSINERGMIN).

En ambos documentos aprobados se indica las características y cantidades de equipos, islas, dispensadores, edificaciones, puente de medición, compresores de gas natural, almacenamientos, sub estación eléctrica y demás equipos que existe actualmente.

Además cuenta con una ficha de registro en la Dirección General de Hidrocarburos (DGH.) aprobada y vigente a la fecha.

#### **A. Instalaciones existentes**

La estación ASSA MULTISERVICIOS está ubicada en Av. Jaime Bauzate y Meza N° 1050 – La Victoria y tiene un área total de 6500 metros cuadrados. Actualmente cuenta con las siguientes instalaciones:

##### **Oficinas y servicios**

Existe dos (02) edificios de dos niveles con ambientes para: Oficinas comerciales y administrativas, servicios higiénicos para el personal y el público, lavado y cambio de aceite de vehículos, cambio y reparación de llantas, restaurantes y otros servicios.

##### **Equipos de Compresión de Gas Natural**

La Estación de Servicios, cuenta con un cuarto de tableros Eléctricos de control y un recinto de Compresión y Almacenamiento (RCA) de concreto armado con capacidad para cinco (5) compresores de Gas Natural de tres etapas modelo IODM 115-3-12, de los cuales cuatro compresores tienen un caudal máximo de 1,100 Sm<sup>3</sup>/h con una presión de ingreso entre 8 y 14 bar y el Quinto compresor con un caudal máximo de 1,250 Sm<sup>3</sup>/h con una presión de succión entre 12 y 19 bar , todos accionados por motores eléctricos de 132 KW/440V, sumando un Total de 5,600 Sm<sup>3</sup>/h.

El almacenamiento está constituido por cuatro (4) baterías de ocho (8) cilindros cada una con una capacidad total de 4,000 litros de agua.

### **Subestación eléctrica y tableros**

Se cuenta con una subestación eléctrica compactada encapsulada en caseta, con dos transformadores sobre pedestal y con una capacidad total de 1600 KVA, instalados dentro de un ambiente de material no inflamable el cual fue aprobado por una Concesionaria Eléctrica, y se encuentra a una distancia mayor a 7.60 m de cualquier punto de emanación de Gases, con relación de transformación de 22.9 – 10/0.46 – 0.23 Kv y un sistema de control de carga (POS). El Tablero de Distribución 440V – 220 V, y el resto de tableros se encuentra en el cuarto de tableros eléctricos de control.

### **Patio de maniobras**

**Ingresos y salidas, radios de giro:** La Estación cuenta con dos (02) ingresos de 8.0 m de ancho y dos (02) salidas de 6.00 m de ancho por el Jr. Humboldt y la Av. Bauzate y Meza respectivamente, los cuatro accesos están girados a 45°, respecto a la calzada. La Estación también cuenta con un ingreso por la Av. Prolongación Huamanga y una salida por la Av. Prolongación Cangallo, ambos accesos de 6.0 metros de ancho y girados a 30°, respecto a la calzada.

### **Isla de venta de GNV**

Doce (12) islas de despacho de GNV, con un dispensador en cada una, para atención por ambos lados. Cinco (05) islas de GNV para la atención de vehículos cuyo peso bruto vehicular sean mayores a 3.5 toneladas, y las siete (07) islas restantes para atención a vehículos cuyo peso bruto vehicular sean menores o iguales a 3.5 toneladas. Todas las islas cuentan con un solo techo metálico a más de 4.90 metros de altura y están equipadas con un sistema de iluminación a prueba de explosión. Además cuentan con un punto de Emisión de Boletas y Facturas ubicados en cada Isla. En la Tabla 3.1 se resume la distribución de las islas de GNV existentes en las instalaciones actuales.

### Isla de venta de Combustibles Líquidos y GLP

Una isla de combustibles líquidos (Diésel B5 S-50) para la atención de vehículos cuyo peso bruto vehicular sean mayores a 3.5 toneladas, dos (02) islas de combustibles líquidos para atención a vehículos cuyo peso bruto vehicular sean menores o iguales a 3.5 toneladas. Dos (02) islas de GLP para atención a vehículos cuyo peso bruto vehicular sean menores o iguales a 3.5 toneladas. Todas las islas cuentan con un solo techo metálico a más de 4.90 metros de altura y están equipadas con un sistema de iluminación a prueba de explosión. Además cuentan con un punto de Emisión de Boletas y Facturas ubicados en cada Isla. En la Tabla 3.1 se resume la distribución de las islas existentes de Combustibles Líquidos y GLP en las instalaciones actuales.

**TABLA 3.1 DISTRIBUCIÓN DE ISLAS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLES**

| Isla N° | N° de Dispensadores | Atención por dos lados | N° de Mangueras |            |            |          |     |          |         |
|---------|---------------------|------------------------|-----------------|------------|------------|----------|-----|----------|---------|
|         |                     |                        | Gasohol 95      | Gasohol 90 | Gasohol 98 | DB5 S-50 | GLP | GNV      |         |
|         |                     |                        |                 |            |            |          |     | R6.5 (1) | R14 (2) |
| 1       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 2       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 3       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 4       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 5       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 6       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 7       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | 2        | -       |
| 8       | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | 2   | -        | -       |
| 9       | 1                   | SI                     | 2               | 2          | 2          | 2        | -   | -        | -       |
| 10      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | 2   | -        | -       |
| 11      | 1                   | SI                     | 2               | 2          | 2          | 2        | -   | -        | -       |
| 12      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | 2        | -   | -        | 2       |
| 13      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | -        | 2       |
| 14      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | -        | 2       |
| 15      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | -        | 2       |
| 16      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | -        | 2       |
| 17      | 1                   | SI                     | -               | -          | -          | -        | -   | -        | 2       |

NOTAS:  
 (1) Caras ubicadas en lados de islas de radio de giro 6.5 m (Atención de vehículos menores).  
 (2) Caras ubicadas en lados de islas de radio de giro 14 m (Atención de vehículos pesados).

Fuente: Base de datos de ASSA MULTISERVICIOS

Elaboración: Propia

## **Agua y aire**

Los servicios de Agua y Aire están ubicados cercanos al ingreso de la estación, a fin de no entorpecer la circulación al interior, están correctamente señalizados, según lo indicado en la NTP 111-019-2007.

## **Instalaciones de seguridad y contra incendios**

- ✓ Sistema de detección de fugas de Gas Natural.
- ✓ Pulsadores de parada de emergencia en cada isla existente.
- ✓ Elementos de seguridad en la línea de alta presión de GNC (alivios de presión, válvulas de exceso de flujo, válvulas manuales, etc.).
- ✓ Equipos extintores ubicados estratégicamente en el Gasocentro.
- ✓ Elementos complementarios como baldes de arena y herramientas básicas en caso de contingencias.
- ✓ Apoyo interno de emergencia (brigada contra incendio con el propio personal de la estación).

## **B. Distribución Inicial Propuesta**

Actualmente la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Viene operando la estación ASSA MULTISERVICIOS, y se plantea implementar el proyecto de Estación de carga de GNC en un área del terreno contigua a la Estación de Servicios Existe. La estación de Carga de Gas Natural será abastecida por equipos de compresión de Gas Natural de la Estación actual.

Para la futura Estación de Carga de GNC, no se propondrán nuevas edificaciones, debido a que actualmente la estación ASSA MULTISERVICIOS cuenta con ambientes interiores, que pueden ser uso del personal de la estación de carga, así como de los choferes de los camiones que llegan a cargar GNC.

Para el presente proyecto, se propone la construcción de muros de albañilería de  $e=0.25m$  de condición 4TRF (cuatro horas de resistencia al fuego) y de altura de 4.50m respecto el nivel de patio de maniobras, para separar físicamente la Estación de Carga de Gas Natural comprimida (propuesta) de la estación de servicio Gasocentro (existente), en cumplimiento de la NTP 111.031-2008 GAS NATURAL SECO: Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC).

En la Figura 3.1 se visualiza el detalle de la distribución propuesta. Para mayor detalle ver **Anexo M**.

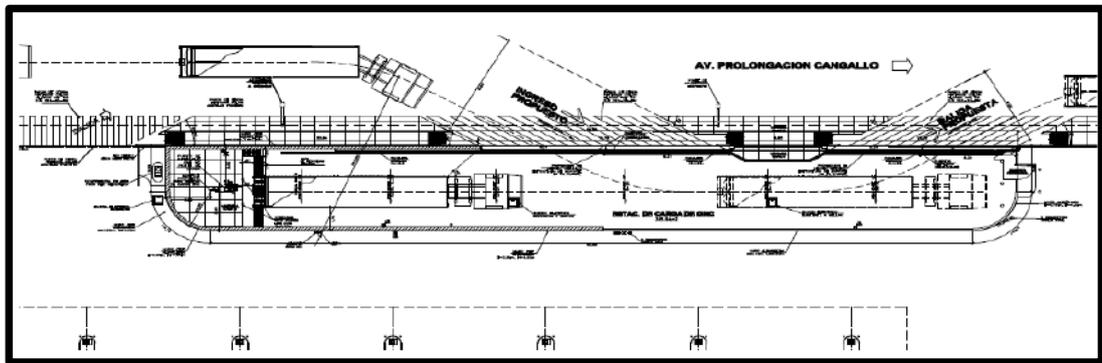


Figura 3.1: Vista – Detalle de la Estación de Carga Propuesta

Fuente: Elaboración propia

El patio de maniobras propuesto para la Estación de Carga de GNC tendrá la siguiente distribución:

- (01) Un andén de carga del GNC.
- (01) Un soporte metálico, ubicado en el andén de carga de GNC, el cual presentará una manguera para abastecer a los camiones.
- (10) Cuatro defensas metálicas de 8" de diámetro y 1.00m de altura, las cuales protegerán el terminal de válvulas de GNC.
- (01) Un patio de maniobras para albergar un camión para carga de GNC.
- (01) Un terminal de válvulas de conexión para la transferencia de GNC, que se ubicará frente al muro que limita con la estación de servicio.
- (01) Un dispensador de carga para el despacho de GNC en alto caudal.
- Muros perimetrales de albañilería, con una altura de 4.50m, que parcialmente será de característica 4TRF (será de característica 4TRF, el área de muro que se ubique a menos de 10m, e=0.25m. desde la carreta de carga de GNC).

Se debe indicar que mientras las carretas, son abastecidas con Gas Natural Comprimido, lo choferes serán ubicados en el segundo piso del edificio ubicado en la estación de servicio, explícitamente en el área de uso múltiples. Para mayores referencias de la distribución general del proyecto, ver **Anexos L y M**.

### C. Circulación Propuesta

La Estación de Carga de GNC, deberá cumplir con lo indicado en la normativa vigente, por lo que la circulación propuesta, debe cumplir con los radio de giro de catorce metros (14.00) para sus camiones de carga de GNC y deben ubicarse en paralelo a la salida y entrada respectivamente.

El eje de circulación trazado debe contemplar dos metros (2.00m) demás en paralelo a cualquier equipo y construcción, para evitar alguna interferencia con el libre desplazamiento y maniobras de los camiones.

La Estación de Carga de Gas Natural Comprimido, presentará un ingreso de 8.00 m y salida de 6.00 m por la Av. Prolongación Cangallo.

El ingreso y la salida propuesta para la estación de carga estarán girados 30° sobre el eje principal de la respectiva vía. Además estarán claramente definidos por una vereda de 0.15 m. de altura sobre el nivel del patio de maniobras terminado. Para mayor referencia ver **Anexo M**.

#### 3.2.3. Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

Son los procesos de subdividir los entregables principales en componentes administrables con el objetivo de:

1. Mejorar la exactitud de los estimados de costo y tiempo.
2. Definir una línea de base para medición y control del proyecto.
3. Facilitar una clara asignación de roles y responsabilidades.

De esa manera se controlará y se corregirá los procedimientos que se realicen en las actividades del proyecto para asegurarse de que se estén llevando a cabo los planes para alcanzar los objetivos del mismo.

Según el Formato 03: Plan De Gestión De Requisitos (Ver **Anexo C**) se muestra las actividades de requisitos, requerimientos del negocio, requerimientos técnicos, actividades de la gestión de requerimientos, proceso de priorización de requisitos y métricas del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima.

### **3.2.4. Entregables del Proyecto**

Los entregables de la gestión del proyecto son:

- ✓ Acta de Constitución del Proyecto
- ✓ Cronograma del Proyecto
- ✓ Presupuesto del proyecto
- ✓ Autorizaciones Sectoriales
- ✓ Licencia de Obra Municipal
- ✓ Acta de reuniones de Equipo
- ✓ Acta de Cierre del Proyecto
- ✓ Acta de pruebas de funcionamiento

Los entregables de la ingeniería del proyecto son:

- ✓ Diseño final de la Estación de Carga de GNC
- ✓ Detalle de ingeniería (Planos por especialidades)
- ✓ Especificaciones técnicas de instalación
- ✓ Memorias descriptivas de instalación por especialidad
- ✓ Plan de Contingencias de Ejecución del Proyecto.
- ✓ Manual de capacitación de puesta en marcha y operación.

### **3.2.5. EDT del Proyecto**

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) ayudará a entender mejor la gestión del proyecto y la ingeniería del proyecto.

En la figura 3.2, se muestra el EDT del presente proyecto.

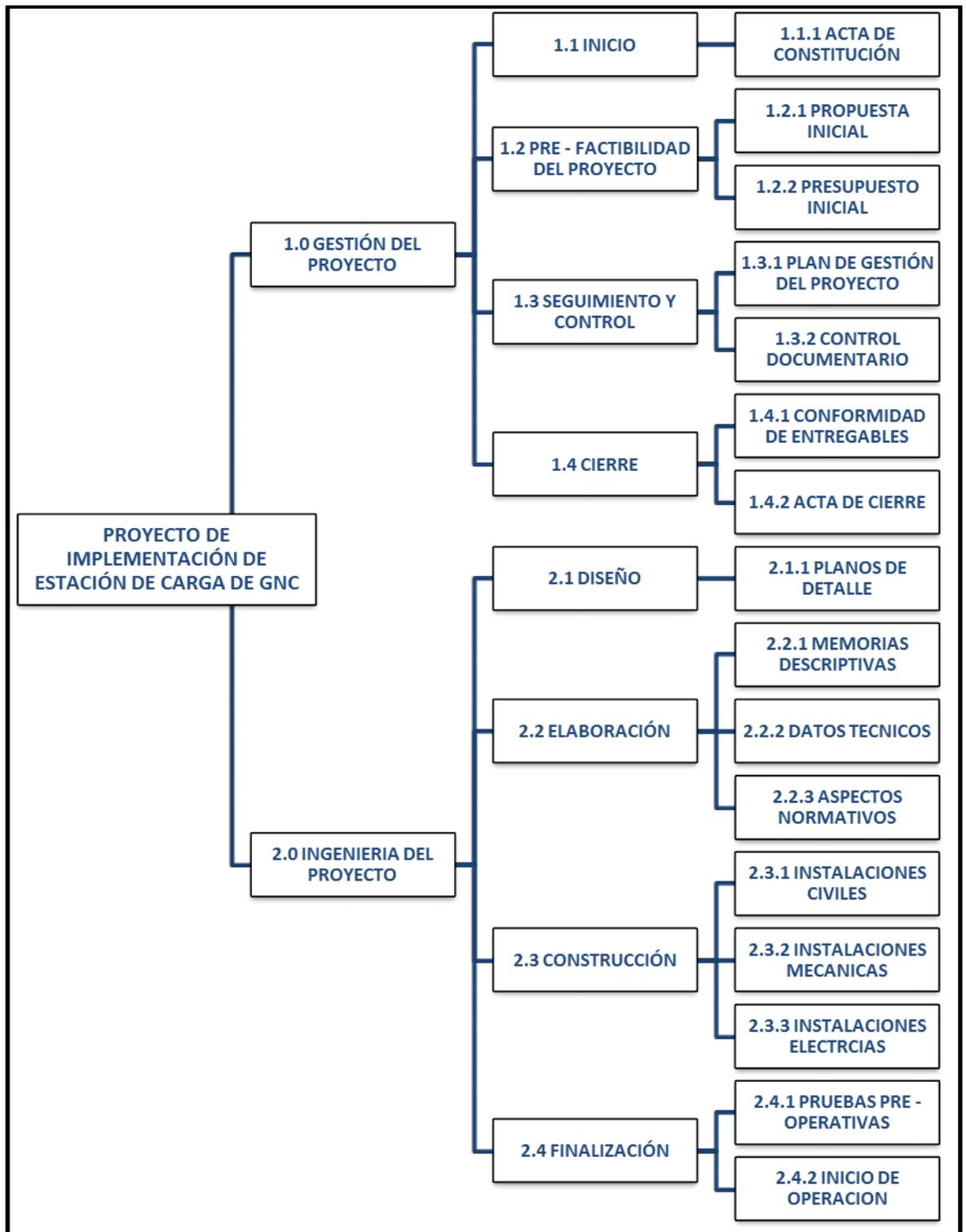


Figura 3.2: EDT del proyecto

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.6. Diccionario de la EDT

En el presente diccionario se presenta la información detallada sobre los entregables, actividades y planificación de cada uno de los componentes de la EDT del Proyecto.

En las Tablas 3.2 hasta 3.6, se describe los detalles de la gestión del proyecto, inicio, pre - factibilidad del proyecto, seguimiento y control y cierre del proyecto.

**TABLA 3.2: DICCIONARIO DE DATOS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO.**

| 1.0                            | GESTIÓN DEL PROYECTO  |
|--------------------------------|---|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto  |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN       | Contratista de ingeniería   |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto  |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general   |
| ACTIVIDADES                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inicio</li> <li>➤ Pre – factibilidad del proyecto</li> <li>➤ Seguimiento y Control</li> <li>➤ Cierre del proyecto</li> </ul>   |
| Fecha de Inicio                | 4 de enero del 2016   |
| Fecha de Finalización          | 30 de Junio del 2016  |
| Criterio de Aceptación         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtener la aceptación del Gerente General del proyecto propuesto.</li> <li>➤ Obtener aprobación de autorizaciones sectoriales, del Ministerio de Energía y Minas y de OSINERGMIN.</li> <li>➤ Obtener aprobación de Licencia Municipal</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 3.3: DICCIONARIO DE DATOS DEL INICIO DEL PROYECTO.**

| 1.1                            | INICIO   |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 1.1.1 Acta de Constitución   |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | Se realiza con la junta de Accionistas y/o con el Gerente General de la Empresa; tiene por objetivo formalizar el inicio del proyecto y obtener el compromiso de los interesados. Aquí se detallan los principales parámetros del proyecto (Alcance, Plazos, Presupuesto, Riesgos) y se genera el compromiso de todos los involucrados del proyecto. |
| Fecha de Inicio                | 4 de enero del 2016  |
| Fecha de Finalización          | 7 de enero del 2016  |
| Criterio de Aceptación         | Obtener la aceptación del Gerente General  |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 3.4: DICCIONARIO DE DATOS DE LA PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.

| 1.2                            | PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO  |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN       | Contratista de ingeniería  |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 1.2.1 Propuesta inicial<br>1.2.2 Presupuesto Inicial   |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La propuesta inicial, se realiza entregando el primer plano de posible ubicación de los equipos a instalar para la Estación de Carga de GNC.</li> <li>➤ El documento de presupuesto inicial, describe el monto inicial de inversión, para la ejecución del proyecto.</li> </ul> |
| Fecha de Inicio                | 7 de enero del 2016  |
| Fecha de Finalización          | 12 de enero del 2016   |
| Criterio de Aceptación         | Obtener la aceptación del Gerente General  |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 3.5: DICCIONARIO DE DATOS DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO.

| 1.3                            | SEGUIMIENTO Y CONTROL  |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 1.3.1 Plan de Gestión del Proyecto<br>1.3.2 Control Documentario   |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El plan de gestión del proyecto, se describe el ciclo de vida del proyecto, los procesos de gestión de proyectos, el enfoque del trabajo a ejecutar, el plan de gestión de cambios, la comunicación entre interesados, la revisión de gestión, la línea base y planes alternativos del proyecto de implementación de una Estación de Carga de GNC.</li> <li>➤ Para el control documentario, se implementará un formato para llevar un correcto control de los documentos del proyecto.</li> </ul> |
| Fecha de Inicio                | 16 de enero del 2016   |
| Fecha de Finalización          | 16 de junio del 2016   |
| Criterio de Aceptación         | Obtener la aceptación del Gerente General  |

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 3.6: DICCIONARIO DE DATOS DEL CIERRE DEL PROYECTO.**

| <b>1.4</b>                            | <b>CIERRE</b>   |
|---------------------------------------|---|
| <b>RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN:</b> | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE REVISIÓN:</b>       | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE APROBACIÓN:</b>     | Gerente general   |
| <b>FASE DEL PROYECTO</b>              | 1.4.1 Conformidad de Entregables<br>1.4.2 Acta de Cierre  |
| <b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Este documento es un formato para dar conformidad a los entregables de esta fase del proyecto.</li> <li>➤ Este documento es un formato para realizar el cierre y dar conformidad de esta fase del proyecto.</li> </ul> |
| <b>Fecha de Inicio</b>                | 5 de junio del 2016   |
| <b>Fecha de Finalización</b>          | 30 de junio del 2016  |
| <b>Criterio de Aceptación</b>         | Obtener la aceptación del Gerente General   |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3.7 se describe los detalles de la ingeniería del proyecto en el diseño y elaboración de planos de detalle por especialidades y memorias descriptivas de las instalaciones a realizar.

**TABLA 3.7: DICCIONARIO DE DATOS DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

| <b>2.0</b>                            | <b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>  |
|---------------------------------------|---|
| <b>RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN:</b> | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>       | Contratista de ingeniería   |
| <b>RESPONSABLE DE REVISIÓN:</b>       | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE APROBACIÓN:</b>     | Gerente general   |
| <b>ACTIVIDADES</b>                    | 2.1 Diseño<br>2.2 Elaboración<br>2.3 Construcción<br>2.4 Cierre de ingeniería   |
| <b>Fecha de Inicio</b>                | 17 de enero del 2016  |
| <b>Fecha de Finalización</b>          | 07 de febrero del 2016  |
| <b>Criterio de Aceptación</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtener la aceptación de diseño del Gerente General</li> <li>➤ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente en la elaboración de la ingeniería del proyecto.</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 3.8: DICCIONARIO DE DATOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO

| 2.1                            | DISEÑO   |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN       | Contratista de ingeniería  |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 2.1.1 Planos de detalle  |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | <p>Elaboración de los planos de detalle por especialidad.</p> <p>Estos documentos comprenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano de ubicación</li> <li>✓ Planos de detalle de Arquitectura</li> <li>✓ Planos de detalle de instalaciones mecánicas.</li> <li>✓ Planos de detalle de instalaciones eléctricas</li> <li>✓ Planos de detalle de instalaciones de seguridad</li> </ul>   |
| Fecha de Inicio                | 17 de enero del 2016   |
| Fecha de Finalización          | 07 de febrero del 2016   |
| Criterio de Aceptación         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente, en la elaboración del plano de ubicación.</li> <li>✓ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente, para la elaboración de los planos de arquitectura.</li> <li>✓ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente, para la elaboración de los planos de instalaciones mecánicas.</li> <li>✓ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente, para la elaboración de los planos de instalaciones eléctricas.</li> <li>✓ Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente, para la elaboración de los planos de seguridad.</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 3.9: DICCIONARIO DE DATOS DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

| <b>2.2</b>                            | <b>ELABORACIÓN</b>  |
|---------------------------------------|---|
| <b>RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN:</b> | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>       | Contratista de ingeniería   |
| <b>RESPONSABLE DE REVISIÓN:</b>       | Encargado del proyecto  |
| <b>RESPONSABLE DE APROBACIÓN:</b>     | Gerente general   |
| <b>FASE DEL PROYECTO</b>              | 2.2.1 Memorias Descriptivas<br>2.2.2 Datos Técnicos<br>2.2.3 Aspectos Normativos  |
| <b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b> | <p>Las memorias descriptivas, son documentos que indican el detalle de las instalaciones a realizar, considerando las instalaciones existentes y cumpliendo con la normativa aplicable para cada caso.</p> <p>Respecto a los datos técnicos, se considera las especificaciones técnicas de los equipos a instalar. Se evalúa certificaciones de calidad y normas de fabricación de cada uno de ellos.</p> <p>Los aspectos normativos van de la mano con los aspectos técnicos y se considera para la elaboración de los planos de detalle por especialidades y de las memorias descriptivas de las instalaciones.</p> |
| <b>Fecha de Inicio</b>                | 17 de enero del 2016  |
| <b>Fecha de Finalización</b>          | 07 de febrero del 2016  |
| <b>Criterio de Aceptación</b>         | Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente.  |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3.10 se describe los detalles de la ingeniería del proyecto en la construcción de obras civiles, mecánicas y eléctricas del proyecto de implementación de una estación de carga de GNC, ubicado en el Distrito de La Victoria, y en la Tabla 3.11 se describe los detalles de la ingeniería del proyecto en el proceso de cierre del proyecto de implementación de una estación de carga de GNC, ubicado en el Distrito de La Victoria,

TABLA 3.10: DICCIONARIO DE DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

| 2.3                            | CONSTRUCCIÓN   |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN       | Contratista de ingeniería  |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 2.3.1 Instalaciones Civiles.<br>2.3.2 Instalaciones Mecánicas.<br>2.3.3 Instalaciones Eléctricas.  |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para la ejecución de las instalaciones civiles, se debe considerar y cumplir con todo lo indicado en la fase de diseño y elaboración.</li> <li>✓ Para realizar las instalaciones mecánicas, se debe considerar y cumplir con todo lo indicado en la fase de diseño y elaboración.</li> <li>✓ Para ejecutar las instalaciones eléctricas, se debe considerar y cumplir con todo lo indicado en la fase de diseño y elaboración.</li> </ul> |
| Fecha de Inicio                | 17 de enero del 2016   |
| Fecha de Finalización          | 07 de febrero del 2016   |
| Criterio de Aceptación         | Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente.   |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 3.11: DICCIONARIO DE DATOS DEL CIERRE DEL PROYECTO.

| 2.4                            | CIERRE   |
|--------------------------------|--|
| RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN: | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN       | Contratista de ingeniería  |
| RESPONSABLE DE REVISIÓN:       | Encargado del proyecto   |
| RESPONSABLE DE APROBACIÓN:     | Gerente general  |
| FASE DEL PROYECTO              | 2.4.1 Pruebas Pre – Operativas<br>2.4.2 Inicio de Operación.   |
| DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Documento donde se indica las pruebas realizadas en la puesta en marcha de la Estación de Carga de GNC.</li> <li>✓ Documento que indica la apertura e inicio de operaciones de la Estación de Carga de GNC</li> </ul> |
| Fecha de Inicio                | 17 de enero del 2016   |
| Fecha de Finalización          | 07 de febrero del 2016   |
| Criterio de Aceptación         | Verificar el cumplimiento de la norma técnica peruana vigente.   |

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.7. Gestión del entorno del proyecto**

El Distrito de La Victoria cuenta con una extensión territorial es de 8.74 kilómetros cuadrados Aproximadamente, según la información brindada en la página web de la municipalidad (<http://www.munilavictoria.gob.pe/ubicación>)

Las vías principales de este Distrito son la Avenida Manco Capac (la más antigua del Distrito), la Avenida México (característica por la venta de autopartes), la Avenida Iquitos, la Avenida 28 de Julio, la Avenida Aviación, la Avenida Nicolás Arriola, la Avenida Canadá, Avenida Nicolás Ayllón, el Jirón Agustín Gamarra y la Av. Bauzate y Meza.

Es un Distrito populoso, donde se albergó la antigua clase obrera en las primeras unidades vecinales de Lima: El Porvenir y Matute. A pesar de la fama de peligroso, debido a los índices de criminalidad especialmente en la parte norte del Distrito (que colinda con el Cercado de Lima, El Agustino y San Luis), tiene gran empuje comercial, y muestra en la parte sur un carácter más residencial (Santa Catalina).

#### **A. Clima**

En Invierno: Húmedo y de temperaturas que oscilan entre los 18 y 14 grados centígrados. En Verano: Caluroso y de temperaturas que oscilan entre los 23 y 27 grados centígrados.

#### **B. Contaminación del aire**

Se debe al crecimiento explosivo de la población, la falta de planificación urbana, el uso de tecnologías antiguas en las industrias existentes, las construcciones que liberan polvo al ambiente y el aumento del número de vehículos automotores en circulación. Asimismo la cadena de cerros que rodea al Distrito impide la dispersión horizontal de los contaminantes y los gases de los autos.

LA INFLUENCIA DEL PROYECTO ES POSITIVA EN ESTE ASPECTO, DEBIDO AL MENOR GRADO DE EMISIONES CONTAMINANTES DEL GLP Y CL, EN RELACIÓN CON OTROS COMBUSTIBLES.

#### **C. Flora y fauna**

La vegetación es de tipo antrópica, por la intervención de la ciudad en esta zona. Actualmente se encuentran algunas plantas ornamentales.

### **Flora y fauna silvestre**

La existencia de vegetación no es abundante por la insuficiente presencia de agua de escorrentía superficial, solo en las zonas donde existe vegetación como higuera, molle, solamente la fauna se encuentra a la vista en algunos arbustos y árboles circunscritos en jardines que ocupan áreas pequeñas; entre las aves más comunes identificamos a los pájaros silvestres, cuculíes, tortolitas y aves domésticas y por las noches y la madrugada se puede notar la presencia de algunas roedores, caninos e insectos.

DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA, LA FAUNA NATURAL ES INEXISTENTE.

### ***D. Geología general***

El terreno está ubicado en la región de la Costa Central del Perú, al centro oeste de la ciudad de Lima.- De acuerdo al Mapa geológico del Cuadrángulo de Lima, se identificó en el área de Estudio un grupo litológico principal constituido por un depósito de sedimentos de tipo aluvial cuya edad geológica pertenece al cuaternario reciente.

En el área de estudio no se determinó presencia del nivel freático hasta la profundidad explorada.

### ***E. Sismología***

El área se encuentra en la Zona III de Alta Sismicidad, de acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú” de acuerdo a la Normas de Diseño Sismo-Resistente del Reglamento Nacional de Edificación.

### ***F. Características: temperatura, humedad y vientos***

#### **Temperatura**

Según los registros de la estación Jorge Chávez, el comportamiento térmico presenta variaciones estacionales que van desde los 22,3 °C (máxima media mensual) en el mes de Marzo, hasta 14,9°C (mínima media mensual) en el mes de Agosto.

### Humedad

Se observa una variación de la humedad relativa durante el año. Se han analizado los valores medios mensuales por constituir un factor determinante de la elevada transpiración. En la localidad de Lima oscila desde un mínimo de 80% en el mes de Diciembre a un máximo de 95% en los meses de Agosto y Septiembre.

### Nubosidad

El promedio de nubosidad es de 6/8, considerando como término medio, ya que cubre el 75 % del cielo. Los valores mensuales extremos fluctúan entre 7/8 y 4/8. Esta nubosidad está vinculada al proceso de inversión térmica.

### Vientos

La información disponible indica que la dirección predominante del viento es del sur, alcanzando una velocidad media de 13,6 Km. /hr.

## G. Factor socio económico-cultural

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2007, la población del Distrito de La Victoria en ese año era de 192,724. Habitantes, con una tasa de crecimiento del +/-1.3%.

En la tabla 3.12 se resumen los datos de la población del Distrito.

**TABLA 3.12: POBLACIÓN DEL DISTRITO DE LA VICTORIA**

| DISTRITO                                     | LA VICTORIA |
|--|-------------|
| Altura capital(m.s.n.m.)                     | 142         |
| Superficie(Km <sup>2</sup> )                 | 8.74        |
| Densidad de Población(Hab./Km <sup>2</sup> ) | 22,050.8    |
| Población Censada                            | 192724      |
| Población Urbana                             | 192724      |
| Población Rural                              | 0           |
| Población Censada Hombres                    | 94742       |
| Población Censada Mujeres                    | 97981       |
| Población de 15 años y más                   | 149849      |
| Porcentaje de la población de 15 años y más  | 77.75%      |
| Tasa de Crecimiento                          | +/- 1.3%    |

Fuente: <http://www.munilavictoria.gob.pe/censo> Modificado 20/10/2016

### **3.2.8. Gestión de tiempo**

La gestión del tiempo, incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto según lo establecido en los cronogramas, para tener una buena gestión de los recursos necesarios y tiempos aproximados para cada actividad.

Según el Formato 04: Plan de Gestión de Tiempo (**Ver Anexo D**) nos indica los pasos a seguir en los procesos de definición de las actividades, la estimación de recursos, estimación de tiempos de duración de las actividades y el proceso de desarrollo del cronograma del proyecto. Además indica las pautas para realizar el control del cronograma inicial del proyecto y del sistema de control de tiempos del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima.

#### **A. Cronograma de Gestión del Proyecto**

Una vez firmada el Acta del proyecto, se iniciarán los trabajos de implementación del proyecto, el cual consiste en Elaborar el diseño, aprobarlo y preparar toda la información de Ingeniería y Arquitectura (Civil, Mecánica, eléctricas, medio Ambiente, prevención de riesgos, otros) en un expediente para presentar al Ministerio de Energía y Minas (MEM) y a Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). También se elabora el expediente para obtener Licencia de construcción municipal.

#### **B. Cronograma de Ingeniería del Proyecto**

Este cronograma está muy condicionado a los tiempos de aprobación del proyecto por parte del MEM y de OSINERGMIN. Se calcula que para la semana 25, contando desde la firma del acta del proyecto, deberíamos tener la aprobación de nuestro Estudio de Impacto Ambiental (DIA), y del Informe Técnico Favorable (ITF). La construcción deberá tomar un máximo de 12 semanas (4 meses). La Certificación, y la obtención de permisos correspondientes se deberían de estar realizando en 8 semanas (2 meses).

#### **C. Resumen del cronograma**

Este proyecto debería estar listo en 45 semanas, pudiéndose extender hasta un máximo de 52 semanas (un año).

En la tabla 3.5 se muestra el resumen del cronograma tentativo para todo el presente proyecto.



#### D. Hitos del Proyecto

Los principales Hitos del Proyecto se indican en la siguiente tabla.

**TABLA 3.14: HITOS DEL PROYECTO**

| <b>EVEN TO SIGNIFICATIVO DEL PROYECTO</b>         | <b>FECHA PROGRAMADA</b>                            |
|---|--|
| HITO 01: Inicio del Proyecto                      | 04 de enero del 2016                               |
| HITO 02: Estudio de Pre-Factibilidad del Proyecto | 11 de enero del 2016 al 16 de enero del 2016       |
| HITO 03: Seguimiento y control                    | 11 de enero del 2016 al 24 de junio del 2016       |
| HITO 03: Construcción                             | 11 de julio del 2016 al 23 de setiembre del 2016   |
| HITO 04: Pruebas Pre - Operativas                 | 26 de setiembre del 2016 al 14 de octubre del 2016 |
| HITO 05: Certificación                            | 01 de octubre del 2016 al 15 de octubre del 2016   |
| HITO 06: Inicio de operaciones                    | 09 de noviembre del 2016                           |

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.2.9. Gestión de costos

La gestión de costos está compuesta por todos los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Es responsabilidad del encargado del proyecto. Pero deberá ser aprobado por el Gerente General y/o por la junta de Accionistas de la empresa.

La finalidad de la gestión de costos, es realizar un presupuesto teniendo en cuenta los costos aproximados del mercado actual, y posteriormente realizar el Seguimiento y Control del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la Metodología del PMI.

Según el Formato 05: Plan de Gestión de Costos (Ver **Anexo E**) se muestra los tipos de estimación del proyecto, unidades de medida de los recursos que intervienen, umbrales de control, los métodos de medición de valor ganado, los niveles de estimación y de control, procesos de gestión de costos, los formatos de

gestión utilizados y finalmente los sistema de control de tiempos, costos y cambio de costos para el Seguimiento y Control del proyecto.

#### **A. Presupuesto del proyecto**

El presupuesto del proyecto, lo podemos dividir en:

- ✓ Costos de implementación de ingeniería
- ✓ Gastos de Gestión – pago de derechos varios
- ✓ Costos de Ejecución de obras
- ✓ Presupuesto adicional para contingencias
- ✓ Reserva de Gestión

#### **B. Costo de implementación**

Los costos de esta implementación se dividen en:

- Honorarios del proyectista de ingeniería.
- Modificaciones a diseño aprobado, por posibles observaciones o requerimientos de la autoridad competente y/o por la junta de accionistas o Gerente General.
- No considera el esfuerzo interno ejercido (por personal ASSA) ni recursos propios de la empresa en las gestiones necesarias para obtener los permisos.

#### **C. Gastos de Gestión – Pago de derechos varios**

Los gastos de gestión consideran los siguientes puntos:

- Tasas municipales y derechos de trámites que son asumidos directamente por la empresa, incluyendo derechos por licencia de obra (1,8% del valor de la obra) y Opcionales (sujetos a contingencias).
- Estudios complementarios en caso sean solicitados en el transcurso de la ejecución del proyecto (Estudio de Impacto Vehicular por ejemplo).

#### **D. Costo de ejecución de obra**

Los costos de ejecución del proyecto están conformados por los costos totales de la obra civil, obra mecánica, obra eléctrica, suministro de equipos, seguridad, data y comunicación, otros.

### E. Prepuesto Adicional para Contingencias

Se considera un monto adicional para posibles contingencias del 10 % del total del presupuesto para el presente proyecto.

### F. Reserva de Gestión

Para los imprevistos que no han sido detectados en los estudios previos, se ha considerado por razones de control de gestión el 20 % del total del presupuesto como reserva de gestión para el presente proyecto.

En la tabla 3.15. Se detalla el presupuesto proyectado para la ejecución del presente proyecto.

**TABLA 3.15: RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA**

| <b>OBRA: ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO</b> |     |                       |                      |             |
|--|-----|-----------------------|----------------------|-------------|
| <b>DETALLE DE COSTOS DEL PROYECTO</b>                    |     | <b>NS</b>             | <b>USD</b>           | <b>%</b>    |
| COSTOS DE INGENIERÍA - IMPLEMENTACIÓN                    |     | S/. 25,000.00         | \$ 7,462.69          | 6%          |
| GASTOS DE GESTIÓN - PAGO DE DERECHOS VARIOS              |     | S/. 10,500.00         | \$ 3,134.33          | 2%          |
| PRESUPUESTO PARA OBRA CIVIL                              |     | S/. 192,865.03        | \$ 57,571.65         | 43%         |
| PRESUPUESTO PARA OBRA ELÉCTRICA                          |     | S/. 25,027.10         | \$ 7,470.78          | 6%          |
| PRESUPUESTO PARA OBRA MECÁNICA                           |     | S/. 34,072.00         | \$ 10,170.75         | 8%          |
| SUMINISTROS DE EQUIPOS A INSTALAR                        |     | S/. 146,950.00        | \$ 43,865.67         | 33%         |
| PRESUPUESTO SEGURIDAD, DATA, OTROS                       |     | S/. 12,700.00         | \$ 3,791.04          | 3%          |
| <b>SUB TOTAL</b>   |     | <b>S/. 447,114.14</b> | <b>\$ 133,466.91</b> | <b>100%</b> |
| ADICIONAL - CONTINGENCIAS                                | 10% | S/. 44,711.41         | \$ 13,346.69         |             |
| RESERVA DE GESTIÓN                                       | 20% | S/. 89,422.83         | \$ 26,693.38         |             |
| <b>TOTAL</b>   |     | <b>S/. 581,248.38</b> | <b>\$ 173,506.98</b> |             |
| IGV  |     | S/. 104,624.71        | \$ 31,231.26         |             |
| <b>TOTAL + IGV</b>                                       |     | <b>S/. 685,873.08</b> | <b>\$ 204,738.23</b> |             |

T.C = 3.35

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.10. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad del proyecto incluye los procesos y actividades del grupo de trabajo del presente de proyecto que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto cumpla con la normativa nacional.

Para el aseguramiento de la calidad y el cumplimiento de la normativa en el diseño e implementación del proyecto se ha realizado un Formato, el cual se muestra en la tabla 3.16 como Formato de Control de Calidad.

**Tabla 3.16: Aseguramiento de la Calidad del Proyecto**

| FORMATO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|---|--|------------------------------|----|------------------------------|----|----------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Datos Generales</b>                  |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>Proyecto</b>                         | Implementación de una Estación de Carga de GNC     |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>Razón Social</b>                     | Administradora de Servicios y Asociados SAC        |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>Dirección</b>                        | Av. Jaime Bauzate y Meza 1050 – La Victoria - Lima |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>Gerente General</b>                  | Christian Isaac Meza Cáceres                       |                              |    |                              |    |                            | <b>RESULTADO DE LA EVALUACIÓN</b> |                 |
| <b>Encargado de Proyecto</b>            | David Espinoza Estrada                             |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>Asistente de Proyectos</b>           |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| <b>CONTROL DE VERSIONES</b>             |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| Versión                                 | Hecho por  | Revisado por                 |    | Aprobado por                 |    | Fecha                      | Motivo                            |                 |
| 0.1                                     | David Espinoza Estrada                             | Christian Isaac Meza Cáceres |    | Christian Isaac Meza Cáceres |    |                            | Archivo Original                  |                 |
| <b>Datos de Instalaciones y Equipos</b> |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| Nro.                                    | Descripción de Equipos e Instalaciones             | Revisión Normativa           |    | Certificación del Equipo     |    | Aprobación del Instalación |                                   | Resultado Final |
|   |  | Cumple Normativa             |    | Cumple con lo indicado       |    | Aprobación del Equipo      |                                   |                 |
|   |  | SI                           | NO | SI                           | NO | SI                         | NO                                |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
|   |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| Mejoras Propuestas:                     |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |
| Comentarios:                            |  |                              |    |                              |    |                            |                                   |                 |

### 3.2.11. Gestión de Cambios

Como ya se mencionó en el formato de gestión del proyecto, durante el desarrollo de la Implementación de una Estación de Carga de GNC, se puede presentar la necesidad de realizar algunos cambios necesarios para cumplir con los objetivos propuestos, en tales casos se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Se presentará la Solicitud de Cambio ante el encargado del proyecto. La solicitud de cambio debe especificar qué tipo de cambio es el requerido: Alcance, Presupuesto, Cronograma. Debiéndose describir detalladamente el cambio solicitado, y la razón por la cual es solicitada.
- Esta solicitud será evaluada por el encargado del proyecto, quien tendrá a su cargo la aprobación o no aprobación de la Solicitud de Cambio, dependiendo esta decisión de los efectos positivos o negativos que pueda ocasionar en el proyecto, en términos de costos, tiempo y calidad, y cuál será el impacto en el alcance del proyecto.
- Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan.
- Mantener la integridad de la Línea Base, y mantener actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada a la solicitud de cambio.
- Se controlará el impacto de la ejecución de los cambios solicitados, para verificar si los impactos positivos y negativos se han dado, y si han sido correctamente pronosticados.

El Encargado del Proyecto, será responsable de aprobar o rechazar las solicitudes de cambios en la gestión del proyecto. Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada, de ser necesario, se realizará las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.

La solicitud de gestión de cambios se realizará mediante requerimientos, de la Junta de Accionistas, del Gerente General y/o de la Autoridad que realizar la revisión y/o evaluación del proyecto. (OSINERGMIN, MEM y Municipalidad distrital)

Las solicitudes de cambio se revisarán, analizarán y aprobarán de forma rápida, lo cual es esencial, ya que una decisión tardía puede influir negativamente en el tiempo programado en el proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima.

Para atender una solicitud de cambio se utilizará el Formato 06: Formato de Solicitud de Cambio (Ver **Anexo F**) el cual nos indica los pasos y las actividades a realizar para este caso.

### **3.2.12. Gestión de Comunicaciones**

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto comprende los procesos de generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y la disposición final de la información del proyecto.

Es importante que esta gestión sea adecuada y oportuna. El encargado del proyecto pasa la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma.

Según el Formato 07: Plan de Gestión de Comunicación (Ver **Anexo G**) se muestra la comunicación del proyecto, los procedimientos para tratar polémicas, los procedimientos para actualizar el plan de gestión de comunicaciones, las guías para eventos de comunicación, las guías para documentación del proyecto y la guía para el control de versiones del proyecto Seguimiento y Control del Proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima .

### **3.2.13. Gestión de Recursos Humanos**

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos necesarios para realizar el uso más efectivo de las personas involucradas en él. Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo de proyecto.

El equipo del proyecto está formado por todas aquellas personas a las que se les ha asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza.

Las Comunicaciones del Proyecto comprenden los procesos de generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y la disposición final de la información del proyecto.

Según el Formato 08: Plan de Gestión de Recursos Humanos (Ver **Anexo H**) se muestra el organigrama del proyecto, los roles y responsabilidades que tienen cada persona que conforma el proyecto así como la descripción de roles. También se muestra los criterios de liberación del personal del proyecto, así como la capacitación requerida, el sistema de reconocimiento y recompensa y los

cumplimientos de políticas y pactos del proyecto de Seguimiento y Control del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima.

#### **3.2.14. Gestión de Riesgos**

La Gestión de los Riesgos del Proyecto sirve para aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la metodología del PMI.

Según el Formato 09: Determinación de Escenarios de Riesgos (Ver **Anexo I**) se muestra la metodología del análisis de riesgos, los métodos cualitativos, los métodos semicuantitativos, métodos cuantitativos, alcances, metodología usada, Análisis de Riesgos, y acciones de mitigación cuando las probabilidades de ocurrencia es importante y hace de la actividad un peligro.

#### **3.2.15. Gestión de Interesados del Proyecto**

La Gestión de Interesados del Proyecto comprende todos los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

##### **A. Interesados del Proyecto**

Son todas aquellas personas: Junta de Accionistas, Gerente general, Encargado del Proyecto, Autoridades Sectoriales, clientes, proveedores que pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o la conclusión del proyecto Seguimiento y Control del Proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la metodología del PMI.

##### **B. Equipo de Trabajo del Proyecto**

El equipo de trabajo para el presente Proyecto, está compuesto por:

- ✓ Gerente General
- ✓ Encargado del Proyecto
- ✓ Asistente de Proyectos

El personal antes mencionado son trabajadores internos de la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC. (ASSA)

Además también participarán en el presente proyecto una empresa de Ingeniería encargada de realizar el desarrollo del diseño, planos y memorias descriptivas a la que llamaremos Empresa Contratista N° 01; y una empresa contratista para la ejecución de la construcción (instalaciones civiles, mecánicas y eléctricas) a la que llamaremos Empresa Contratista N° 02. Cada empresa contratista asignará a un representante para coordinar los trabajos con el grupo de trabajo del Proyecto de ASSA:

- ✓ Representante de la empresa Contratista N° 01
- ✓ Representante de la empresa Contratista N° 02

### **C. Reuniones del Proyecto**

Las reuniones de proyecto serán desarrolladas de forma Mensual para tener un mayor entendimiento sobre los principales interesados del proyecto.

Además para que se puedan intercambiar y analizar información acerca de roles, conocimiento y la postura general de cada uno de los interesados respecto al proyecto, Seguimiento y Control de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la metodología del PMI.

#### **3.2.16. Gestión de Adquisiciones**

La Gestión de las adquisiciones Incluye los procesos de compra o contratación de servicios de ingeniería y construcción de empresas especialistas en el tema.

Según el Formato 10: Gestión de Adquisiciones (Ver **Anexo J**) se indica el equipo de trabajo de adquisiciones, las adquisiciones para el desarrollo del presente proyecto, el plan de gestión de Adquisiciones, el acuerdo de confidencialidad de las empresas participantes y el enunciado del contrato entre la empresa contratista y Administradora de Servicios y Asociados SAC. Para aplicarlos en el desarrollo y ejecución de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la metodología del PMI.

### 3.3. INGENIERÍA DE PROYECTO

#### 3.3.1. Etapa de Diseño:

##### A. Estudio Económico

La implementación del Proyecto de una Estación de Carga de GNC, se realizará dentro de las instalaciones existentes de la Estación de Servicios Actual, la cual está ubicada en la Av. Jaime Bauzate y Meza N° 1050, Distrito de la Victoria, Provincia y Departamento de Lima. Para ello se ha realizado la siguiente proyección de ventas.

En la Tabla 3.17 se muestra la proyección de ventas realizada para el presente proyecto. Una vez iniciadas las operaciones.

**Tabla 3.17: PROYECCIÓN DE VENTAS DE GNC**

|  |     |                 |
|--|-----|-----------------|
| <b>INVERSIÓN</b>                                       | S/. | 581,248.38      |
| <b>Venta proyectada diaria del primer al sexto mes</b> | m3  | 6,000.00        |
| <b>Venta proyectada diaria desde el séptimo mes</b>    | m3  | 12,000.00       |
| <b>Precio de venta por m3</b>                          | S/. | 1.22            |
| <b>Costo del Combustible</b>                           | S/. | 0.51            |
| <b>Costos operativos</b>                               | S/. | 0.11            |
| <b>Ganancia neta por m3</b>                            | S/. | 0.60            |
| <b>Venta mensual de GNC del primer al sexto mes</b>    | m3  | 180,000.00      |
| <b>Venta mensual de GNC desde el séptimo mes</b>       | m3  | 360,000.00      |
| <b>Ganancia mensual del primer a sexto mes</b>         | S/. | 108,000.00      |
| <b>Ganancia mensual a partir del séptimo mes</b>       | S/. | 216,000.00      |
| <b>Tasa de descuento</b>                               |     | 11 %            |
| <b>VAN</b>   | S/. | 364,202.46      |
| <b>TIR</b>   |     | 21 %            |
| <b>Tiempo de recupero de Capital</b>                   |     | 07 meses Aprox. |

Fuente: Elaboración Propia

##### B. Ubicación del Proyecto

La implementación del Proyecto de una Estación de Carga de GNC, se realizará dentro de las instalaciones existentes de la Estación de Servicios Actual, la cual

está ubicada en la Av. Jaime Bauzate y Meza N° 1050, Distrito de la Victoria, Provincia y Departamento de Lima.

El área total del terreno donde viene funcionando la estación de servicios con nombre comercial de ASSA MULTISERVICIOS es de 6,500.00 m<sup>2</sup>.

En la figura 3.3 se muestra la vista general de la Estación en su condición actual. Para mayor detalle ver **Anexo K**.

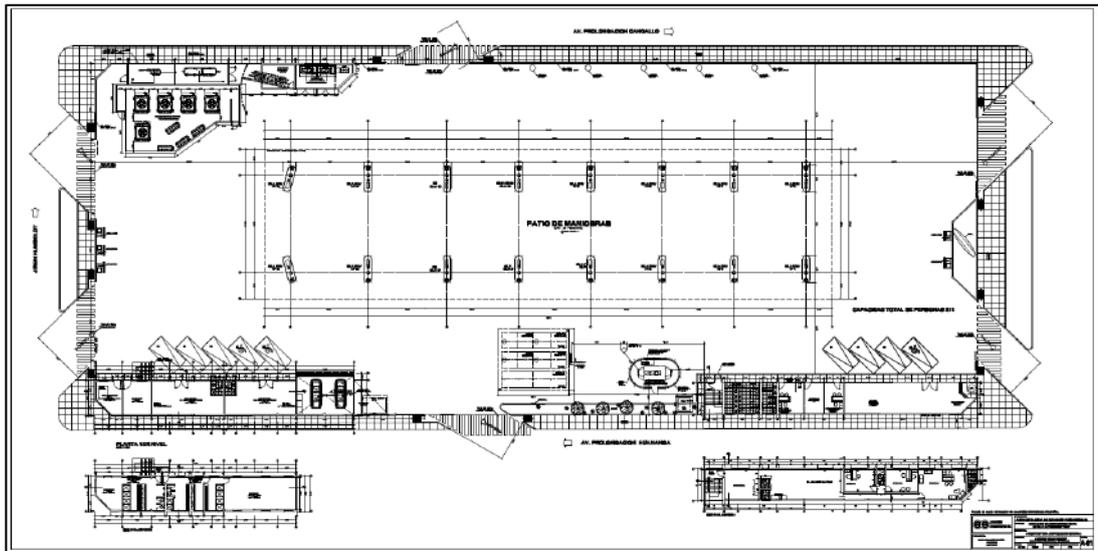


Figura 3.3: Vista General – Plano de Distribución Actual

Fuente: Elaboración propia

### **C. Selección de área del proyecto**

El área seleccionada cumple con todos los requisitos y distancias mínimas requeridas para la instalación de un sistema de Carga de Gas Natural Comprimido de acuerdo a la normativa vigente.

Cabe precisar, que existen una serie de criterios para la selección del área para un proyecto de esta naturaleza, dichos criterios tienen clasificaciones que se generan de acuerdo a la tipología de los mismos; a continuación se mencionan los principales:

- a. A nivel de infraestructura urbana: El Distrito cuenta con establecimientos de las mismas características; por consiguiente, se está ampliando la infraestructura a nivel urbano, ya que el presente proyecto tiene dicho carácter.

- b. A nivel de equipamiento urbano: De lo anteriormente mencionado, se desprende que se está incrementando un nuevo servicio al equipamiento urbano de la ciudad.
- c. A nivel de áreas o polos de desarrollo: El área del proyecto en cuestión se encuentra ubicada en una zona con un alto grado de consolidación urbano-comercial. El presente proyecto contribuirá a la mejora en ese sentido.
- d. A nivel de factibilidad topográfica: El área donde se desarrollará el proyecto es plana, lo que hace factible la instalación de un Establecimiento de Carga de Gas Natural Comprimido.
- e. A nivel de accesibilidad: La ubicación del proyecto permite total accesibilidad al usuario, ya que se encuentra sobre cuatro vías importantes a nivel urbano (Av. Bauzate y Meza, Prolongación Huamanga, Jirón Humboldt y Prolongación Cangallo) en el Distrito de La Victoria.
- f. A nivel de impactos ambientales generados: El establecimiento produce una baja emisión de contaminantes, disminuye los impactos.

#### ***D. Área del proyecto***

El área asignada para la implementación y/o construcción de la estación de carga de GNC propuesta, será de 256.00 m<sup>2</sup>.

En la figura 3.4 se muestra la propuesta diseñada para la implementación de la Estación de Carga. Para mayor detalle ver **Anexo L**.

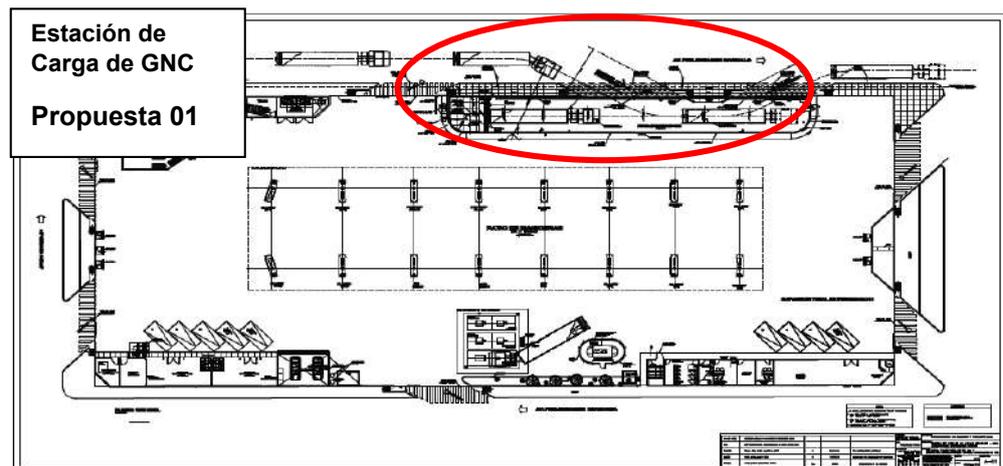


Figura 3.4: Vista General – Plano de Distribución Propuesta

Fuente: Elaboración propia

El terreno que ocupara la Estación de Carga GNC tendrá los siguientes linderos:

- ✓ Por el frente: Av. Prolongación Cangallo – Distrito de La Victoria, Lima.
- ✓ Por la derecha: Con propiedad de terceros.
- ✓ Por el fondo: con propiedad de terceros.
- ✓ Por la izquierda: con propiedad de terceros

### 3.3.2. Etapa de Construcción:

#### A. Breve descripción de las principales actividades

La construcción de la Estación de Carga de Gas Natural Comprimido, consta de las siguientes etapas:

**PLANEACIÓN DEL PROYECTO:** Se definen los criterios básicos de Prefactibilidad para la ejecución del proyecto, en aplicación de las normas y reglamentos correspondientes.

- Criterios para la ubicación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido
- Caracterización técnica y ambiental del proyecto

**OBRAS CIVILES:** Se excavará para la instalación de las redes mecánicas.

- Obras preliminares
- Movimiento de tierras
- Obras de concreto simple
- Obras de concreto armado

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS:** Se realizara el tendido de tuberías y cableado hacia los elementos eléctricos componentes de la Estación de Carga de Gas Natural Comprimido, de acuerdo a las normas y códigos eléctricos actualizados. Para los elementos metálicos soterrados (tuberías) se instalará un sistema de protección catódica, en base a ánodos de sacrificio el cual comprende de:

- Red general
- Protección catódica

**INSTALACIONES MECÁNICAS:** Se excavarán zanjas para la instalación de tuberías de recepción, distribución y despacho. Estas zanjas tendrán una profundidad de 0.60m como mínimo.

- Red general
- Montaje de dispensador de GNC

**FINALIZACIÓN DE OBRA:** Corresponde a los trabajos de limpieza, entrega de obra, pruebas de puesta en marcha, aprobación.

- Limpieza general
- Pruebas Pre – Operativas (puesta en Marcha de Equipos)
- Actas de pruebas y de aprobación
- Entrega de trabajo

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:** Estas Actividades, no corresponden a la implementación del proyecto, sin embargo, los mencionamos por tener carácter normativo y por las buenas prácticas de operación y mantenimiento que se espera implementar en la Estación de Carga de GNC.

Corresponde a las actividades a realizarse durante la etapa de operación y mantenimiento de la Estación de Carga de GNC.

- Revisión constante de instalaciones
- Inspección visual de equipos.
- Registros de Mantenimiento
- Capacitación a personal de operación
- Otros.

### ***B. Descripción del proceso de construcción***

La presente descripción del proceso de construcción de la Estación de Carga de GNC, se ha realizado analizando de manera sistemática cada una de sus partes.

Por lo que, el proceso para la implementación de una Estación de Carga de GNC, ha sido dividido en tres etapas: Instalación, Puesta en servicio, Operación y mantenimiento, cada una de estas etapas se puede simplificar en las siguientes tablas:

En la tabla 3.18: se resume los trabajos a realizar durante la etapa de instalación y ejecución de obras civiles.

TABLA 3.18: ETAPA DE INSTALACIÓN (I) – OBRAS CIVILES

| ACTIVIDAD | ZONAS DE TRABAJO   |   |   |
|-----------|--|---|---|
|           | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)  | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)   | RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA (C)  |
| I.1 CIVIL | 1. Cercado de zona y trazado de zanjas de Muro 4TRF y áreas civiles          | 1. trazado de Base de compresor   | 1. Habilitación de puntos temporales de energía                       |
|           | 2. Apertura de Zanjas de zapatas, preparación de bases                       | 2. Apertura de área para base   | 2. Preparación de áreas para equipos de trabajo con energía eléctrica |
|           | 3. Llenado de zanjas y levantamiento de paredes                              | 3. Preparación de estructuras y llenado de base                             | 3. Iluminación temporal de áreas de trabajo                           |
|           | 4. Preparación de canales mecánicos y eléctricos de patio, montaje de postes | 4. Acabado de bases, preparación de puntos de conexión mecánica y eléctrica | 4. Preparación de puntos y pases de red eléctrica                     |
|           | 5. Acabados generales y pavimentación de patio, limpieza                     | 5. Retiro de desmontes, Limpieza general                                    | 5. retiro de puntos temporales, limpieza general                      |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.19: se resume los trabajos a realizar durante la etapa de instalación y ejecución de obras eléctricas.

TABLA 3.19: ETAPA DE INSTALACIÓN (I) – OBRAS ELÉCTRICAS

| ACTIVIDAD                | ZONAS DE TRABAJO  |  |  |
|--------------------------|---|--|--|
|                          | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)   | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)  | RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA (C)   |
| <b>I.2<br/>ELÉCTRICA</b> | 6. Instalación de tuberías eléctricas soterradas o empotradas, señalización | 6. Instalación de tuberías eléctricas a Equipo compresor             | 6. Habilitación de puntos de energía, montaje de tablero compresor                 |
|                          | 7. Montaje de cajas de paso, finales de línea, puntos de acople             | 7. Montaje de equipos de iluminación APE, sensores, pulsadores, etc. | 7. Pruebas de aislamiento, aterrado general  |
|                          | 8. Montaje de equipos de iluminación perimetral                             | 8. Instalación de pozos de tierra                                    | 8. Pruebas de funcionamiento eléctrico   |
|                          | 9. Montaje de equipos eléctricos en oficinas, montaje del tablero compresor | 9. Montaje de conexiones APE, cableado general, sellado              | 9. Toma de mediciones para verificación de normalidad de instalación               |
|                          | 10. Cableado general y sellado en áreas peligrosas                          | 10. Pruebas de continuidad, pruebas de pozos de tierra               | 10. Señalización de seguridad eléctrica, limpieza general, laminas conforme a obra |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.20: se resume los trabajos a realizar durante la etapa de instalación y ejecución de obras civiles, mecánicas y eléctricas.

**TABLA 3.20: ETAPA DE INSTALACIÓN (I) – OBRAS MECÁNICAS**

| ACTIVIDAD                | ZONAS DE TRABAJO                                    |  |  |
|--------------------------|---|--|--|
|                          | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)                         | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)  | SEGURIDAD (C)  |
| I.3 MECÁNICA Y NEUMÁTICA | 11.Instalación de tuberías neumáticas, señalización | 11. Verificación de los protocolos a cumplir para las conexiones al sistema de GNC | 11.Habilitación de servocomando  |
|                          | 12.Montaje de soportes mecánicos                    | 12. Montaje de conexiones para acople y elementos de control                       | 12.Barrido de sistema con gas inerte   |
|                          | 13.Montaje de equipos de aire comprimido            | 13. Instalación de mangueras de GNC  | 13.Instalación de extintores   |
|                          | 14.Montaje de conexiones neumáticas                 | 14. Pruebas de resistencia y hermeticidad  | 14.Señalización de seguridad complementaria, componentes de seguridad              |
|                          | 15.Acabado general                                  | 15. Pruebas de operatividad y Conexiones con Semirremolque                         | 15.Verificación de funcionamiento de equipos de seguridad, laminas conforme a obra |

Fuente: Elaboración Propia

### ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO (P).-

En esta etapa las obras civiles están terminadas por lo tanto no se considera como una actividad en la puesta en servicio, por lo que se realizará la primera actividad de transferencia teniendo las instalaciones terminadas y con conformidad y Aprobación de OSINERGMIN.

Para la puesta en marcha de los equipos instalados en la parte eléctrica consta de diferentes actividades, las cuales se resumen en la tabla 3.21.

**TABLA 3.21: ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO (P) – OBRAS ELÉCTRICAS**

| ACTIVIDAD            | ZONAS DE TRABAJO   |  |   |
|----------------------|--|--|---|
|                      | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)  | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)  | RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA (C)  |
| <b>P.1 ELÉCTRICA</b> | 1. Alimentación del sistema eléctrico de patio, activación de equipos de seguridad                 | 1. Alimentación eléctrica del Equipo compresor                       | 1. Cierre de todos los circuitos eléctricos para funcionamiento                             |
|                      | 2. Inicio de funcionamiento de equipos soportes, compresora de aire y equipo de aire acondicionado | 2. Monitoreo de parámetros eléctricos en paneles digitales           | 2. Aterrado mediante gancho de conexión del Semirremolque, Lectura de parámetros de entrada |
|                      | 3. Revisión visual de todas las instalaciones, verificación de operatividad                        | 3. Verificación del sistema de seguridad, pulsadores, sensores, etc. | 3. Chequeo con pinza Amperimétrica  |
|                      | 4. Conformidad de operatividad   | 4. Conformidad de funcionamiento                                     | 4. Chequeo niveles de tensión   |
|                      | 5. Inicio de actividades   | 5. Inicio de actividades   | 5. Inicio de operatividad   |

**Fuente:** Elaboración Propia

Para la puesta en marcha de los equipos instalados en la parte mecánica consta de diferentes actividades, las cuales se resumen en la tabla 3.22.

**TABLA 3.22: ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO (P) – OBRAS MECÁNICAS**

| ACTIVIDAD               | ZONAS DE TRABAJO                               |  |  |
|-------------------------|--|--|--|
|                         | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)                    | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)  | RED DE MONITOREO (C)   |
| <b>P.2<br/>MECÁNICA</b> | 6. Alimentación del sistema neumático de patio | 6. Acople con red de GNV, verificación de acople, acople con GNC, verificación de acople | 6. activación de elementos de medición                               |
|                         | 7. Inicio de flujo de aire comprimido          | 7. Transferencia inicial de GNC hacia el Equipo compresor desde carreta                  | 7. Lectura de parámetros de entrada                                  |
|                         | 8. Revisión visual de todas las instalaciones  | 8. Verificación de hermeticidad del sistema  | 8. Verificación del sistema de seguridad, pulsadores, sensores, etc. |
|                         | 9. Conformidad de operatividad                 | 9. Conformidad de funcionamiento   | 9. Chequeo niveles de tensión y corriente de arranque                |
|                         | 10. Inicio de actividades                      | 10. Conformidad para Inicio de actividades   | 10. Conformidad de operatividad                                      |

Fuente: Elaboración Propia

### **C. Principales impactos ambientales generados por la construcción**

Cuando se realicen las primeras obras de instalación de la Estación de Carga de Gas Natural Comprimido, se producirán impactos ambientales como el ruido y el

polvo debido al uso de maquinaria pesada, y a la vez se producirán derrames a pequeña escala durante la intervención de los vehículos de transporte de equipos y materiales.

Se producirá desmonte (aproximado 50 m<sup>3</sup>), residuos sólidos domésticos (aproximado 60kg) e industriales no peligrosos (aproximado 50kg).

Podemos afirmar en la identificación de los impactos al entorno mencionados son de tipo moderado a leve pues la zona donde está ubicado el proyecto es un sector urbano-comercial y no reporta contra el sistema biótico natural ni antrópico, añadiendo como impacto positivo el incremento en la necesidad de mano de obra en forma temporal de la zona. En esta etapa se hará uso adecuado de la señalización de acuerdo a las Normas de Seguridad.

### **3.3.3. Etapa de Operación**

#### ***A. Descripción del proceso de operación***

La etapa de operación inicia con el visto de conformidad por parte del ente fiscalizador (OSINERGMIN) y con la autorización de inicio de actividades (Licencia de Funcionamiento).

El proceso de transferencia de GNC desde el sistema de almacenamiento (al interior del recinto de Compresión y Almacenamiento (RCA), hacia la estación de carga y su preparación para despacho al sistema de GNC así como las actividades de mantenimiento se realiza de la siguiente manera. Ver tabla 3.23

TABLA 3.23: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O)

| ACTIVIDAD                          | ZONAS DE TRABAJO  |  |   |
|------------------------------------|---|--|---|
|                                    | PATIO DE CARGA OFICINAS (A)                                       | ÁREA DE TRANSFERENCIA (B)  | MANTENIMIENTO (C)   |
| <b>O.1 OPERACIÓN MANTENIMIENTO</b> | 1. Verificación de la alimentación del sistema neumático de patio | 1. Verificación de aterrado de semirremolque                         | 1. Parada del sistema (Solo si es necesario)                      |
|                                    | 2. Monitoreo de flujo de aire comprimido                          | 2. Activación de transferencia de GNC del Equipo COMPRESOR           | 2. aislamiento de la zona a intervenir                            |
|                                    | 3. Revisión visual de todas las instalaciones                     | 3. Verificación del sistema de seguridad, pulsadores, sensores, etc. | 3. Purga del sector a intervenir, aterrado temporal por seguridad |
|                                    | 4. Indicación de ordenamiento de llegada de camiones              | 4. Verificación para cambio de camión de carga                       | 4. Inicio de actividad de mantenimiento                           |
|                                    | 5. Preparación para cambio de camión (una vez lleno de GNC)       | 5. Cambio de remolque y reinicio de actividades                      | 5. Cierre de actividad, reinicio de actividades                   |

Fuente: Elaboración Propia

## B. Breve descripción de los principales impactos generados

En la operación del establecimiento se podrían generar los siguientes impactos al entorno:

- **Impacto al suelo:** En la etapa de operación del establecimiento se producirán desechos sólidos y líquidos domésticos, así como residuos sólidos no peligrosos.

- **Impacto al medio acuático:** La Estación de Carga de Gas Natural Comprimido “ASSA” no contará con servicio de lavado, por lo que no producirán efluentes líquidos industriales.
- **Impactos al aire:** Con referencia al sistema de Gas Natural (GN), el impacto al aire resulta ser insignificante, ya que este sistema tiene un nivel mínimo de emisiones contaminantes.
- **Impactos al medio socio económico:** Se consideran positivos por aumento de la oferta de trabajo y menores emisiones de gases contaminantes del parque automotor, lo que eleva la calidad de vida del entorno urbano.
- **Impactos al medio biológico:** Siendo los terrenos de la zona de corte urbano, el ecosistema no se verá afectado en lo mínimo, por lo que no existirán pérdidas de la diversidad genética. Entre los daños que se pueden ocasionar al ser humano, estos podrían ocurrir por accidentes de trabajo o por desastres naturales, para lo cual se ha implementado un Plan de Contingencias para minimizar los efectos que pudieran causar los mismos.
- **Impactos al medio socio cultural:** Los lugares públicos, tales como: comisarías, estadios, mercados, etc., se encuentran a más de 50 metros del área del proyecto. No existen en los alrededores restos culturales arqueológicos.

### 3.4. MARCO METODOLÓGICO DEL DISEÑO

#### 3.4.1. Diseño de Estación de Carga de GNC

El diseño de la Estación de Carga (EC), ha sido desarrollado teniendo en cuenta la Base Legal para las Instalaciones de Gas Natural Comprimido:

- ✓ Reglamento de comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural Licuefactado (GNL), aprobado por D.S. N° 057-2008-EM,
- ✓ Norma Técnica Peruana NTP111.031:2008 GAS NATURAL SECO. Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC)

El diseño aprobado, se muestra en los **anexos L y M**, en ellos se propone ubicar la estación de carga en los linderos de Jr. Cangallo).

- ✓ Para esto se considera abrir una entrada a continuación de la salida existente (para la circulación con radio de giro de 14 metros (R14).

- ✓ Construir un recinto cerrado (puertas corredizas y muros de 4.5 m de alto)
- ✓ Abrir una segunda salida sobre la misma calle.

El diseño presentado es el genera menor impacto en el patio de maniobras y operación de la estación de servicios actual. Libera la Estación de Servicio por el Jr. Humboldt así como el patio de maniobra en la zona posterior de la estación, no toca los accesos de Radio de giro de 14 metros (R14) de las 5 últimas posiciones de GNV para atención de buses y transporte pesado.

La distancia entre las islas y el muro a construir, combinada con un buen manejo de distribución de vehículos que llegan a las instalación a abastecer combustibles, permitirá direccionarlos desde la entrada de la AV. Bauzate y Meza hacia las islas 1, 2, 3, 4, 5 ,6 y 7 de GNV. Así mismo debemos considerar que los demás accesos y salidas permanecen intactos.

### **3.4.2. Fases de investigación**

- La figura de la Estación de carga (EC) no aparece en el índice de usos de la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), ni en la ordenanza municipal 1108, ni en la norma técnica peruana NTP 111.031 (que regula las estaciones de GNC) pero sí en el reglamento de comercialización de GNC/GNL (D.S 057-2008-EM). Es esta figura la que debe ser apelada, invocando el vacío legal existente. Este procedimiento (vacío legal en el índice de usos de suelos) se aplicó a otros casos para instalar establecimientos de venta al público de GNV y Gasocentros en la zona de tratamiento normativo III.
- Aparentemente en OSINERGMIN hay cierta resistencia a los proyectos de EC / Estaciones de compresión instaladas en Estaciones de Servicio GNV, se debe enfocar la solicitud indicando que el proyecto, cumple con todo lo indicado en la Normativa vigente para estos casos.
- Nuevos cambios normativos, en línea con lo arriba mencionado son de esperar (van apareciendo al menos tres cambios importantes en el sector, OM 1359, DS-004-2010-EM, DS-010-2010-EM) que podrían ser emitidos a nivel Municipal (tanto MML como la Municipalidad Distrital de La Victoria - MDLV) y sectorial (MEM/OSINERGMIN).
- En este entorno, es preciso considerar contratar el apoyo de un gabinete jurídico muy competente en temas municipales (y de hidrocarburos) con el fin de poder contar asistencia en caso se tenga la necesidad de apelar alguna incompatibilidad o no conformidad en los trámites a seguir.

- La selección del diseñador es crítica, a mayor experiencia y exposición ante MDLV, mejores posibilidades de obtener los permisos municipales.
- Se entiende que mientras antes se presente el proyecto estaremos con mayores posibilidades de obtener los permisos.
- Una relación de contingencias probables se muestra en **el Anexo N**.

### **3.5. SOPORTE DEL PROYECTO**

El soporte del Seguimiento y control del proyecto de la Implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – La Victoria, Lima – Aplicando la metodología del PMI, permitirá establecer y garantizar la integridad del producto durante todas las fases del proyecto.

Este documento integra información para garantizar la actividad en relación con la organización, recursos, calendario de las actividades del proyecto y, en particular, para cubrir las actividades propias de gestión de la configuración: identificación, control, auditoría y reporte.

#### **3.5.1. Plan de gestión de la configuración del proyecto**

Según el Formato 12: Plan de gestión de la Configuración (Ver **Anexo O**) nos muestra los roles de la gestión de configuración, el plan documentario, los ítems de configuración, la contabilidad de estado y métricas de configuración así como la verificación y auditorías de configuración.

## CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

### 4.1. GESTIÓN DEL PROYECTO

#### 4.1.1. Ejecución

Está compuesto por los procesos para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto, a fin de cumplir con las especificaciones indicadas en el desarrollo e ingeniería del proyecto.

Este grupo de procesos implica también coordinar con personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al diseño aprobado para la Implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria

- ✓ Cronograma Actualizado
- ✓ Presupuesto reajustado
- ✓ EDT Actualizado
- ✓ Actas de Reunión de Equipo
- ✓ Registro de documentación del proyecto.

#### A. Cronograma Actualizado.

Se muestra el Cronograma actualizado del proceso de implementación de una Estación de Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.



## **B. Presupuesto Reajustado.**

El Presupuesto inicial no ha sufrido un cambio mayor al 10% de lo presupuestado inicialmente en el proceso de implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

## **C. EDT Actualizado.**

La EDT, no sufrió cambios dentro de la ejecución del proyecto de implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

## **D. Actas de Reunión de Equipo de trabajo.**

Las actas de reunión del equipo de trabajo del proyecto se han realizado según el Formato 13: Acta de reunión de coordinación del proyecto y se muestran en los **Anexo P: 1.0, Anexo P: 1.1, Anexo P: 1.2**

## **E. Registro de Documentación del Proyecto.**

Los registros de documentación del equipo se realizaron según lo indicado en el Formato 07: Formato de Plan de Gestión de Comunicaciones, donde se describe una guía para la documentación del proyecto y una guía para el control de versiones.

Además en el Formato 12: Plan de Gestión de la Configuración, se detalla mejor el plan documentario y los ítems de configuración de la documentación más importante del proyecto. Se siguió todos los lineamientos mencionados y no hubo modificaciones.

### **4.1.2. Seguimiento y Control**

#### **A. Solicitud de cambio**

Cada ingreso de solicitud de cambio se registra y se evalúa, posteriormente se tiene que considerar los cambios propuestos y/o las observaciones realizadas por la autoridad sectorial y/o por cualquiera de los interesados del proyecto.

Durante la implementación del presente proyecto, se han registrado 2 solicitudes de cambio, las cuales se muestran en el **Anexo Q: formato de solicitud de Cambios – Registros.**

## **B. Informes de estado**

Son informes sobre el estado de ejecución del proyecto Seguimiento y Control del Proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI y considerando la normativa nacional aplicable para este caso.

Según el Formato 14: Reporte de Performances del proyecto (Ver **Anexo R**) se muestra el estado final del proyecto, el reporte de progreso y el pronóstico del proyecto Seguimiento y Control del Proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI.

### **4.2. SOPORTE DEL PROYECTO**

#### **4.2.1. Plan de Seguimiento de la gestión de la configuración - Actualizado.**

En el **Anexo S**: se muestra el plan de Gestión de la Configuración del proyecto actualizado.

#### **4.2.2. Plan de Seguimiento y Evaluación del Desempeño.**

En el Formato 15: Plan de Seguimiento y Evaluación de Desempeño (Ver **Anexo T**) se muestra la auditoría realizada del Seguimiento y Control del Proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI.

## CAPÍTULO V: CIERRE DEL PROYECTO

### 5.1. Gestión de cierre del proyecto

Para finalizar todas las actividades y completar formalmente el proyecto se verificará que los procesos definidos se hayan completado dentro de todos los grupos de procesos a fin de cerrar el proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

#### 5.1.1. Lecciones Aprendidas

Mediante este documento se plasmará todas las recomendaciones para la mejora del proceso Seguimiento y control del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

Según el Formato 16: Lección Aprendida de Seguimiento y Control N° 001 (Ver **anexo U**) se muestra la fase, el entregable, el tema de referencia, la descripción detallada del cambio solicitado, la descripción de las causas, las acciones correctivas, el razonamiento detrás de las acciones, los resultados obtenidos y la lección aprendida obtenida del Seguimiento y control del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.– Aplicando la metodología del PMI.

#### 5.1.2. Acta de Cierre del Proyecto.

Documento formal que indica la conclusión del proyecto y la transferencia de los entregables del Seguimiento y control del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI, ya que se han alcanzado los resultados esperados que se definieron al inicio del proyecto.

Según el Formato 17: Acta de Cierre del Proyecto (Ver **anexo V**) se muestra la declaración de la aceptación formal del proyecto, nombres de quienes lo aceptaron y distribuyeron el proyecto Seguimiento y control del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI

### 5.1.3. Actas de Finalización – Pruebas de Funcionamiento

Documento que indica la conclusión de los resultados obtenidos en las pruebas pre – operativas de las instalaciones y equipos del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria. – Aplicando la metodología del PMI, y cumpliendo con los requisitos que nos indica la normativa vigente que es fiscalizada por OSINERGMIN.

Según el Formato 18: Acta de Puesta en marcha (Ver **anexo W**) se muestra los resultados obtenidos durante las pruebas realizadas de los equipos e instalaciones de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

El Acta de Puesta en Marcha Emitida por el Ingeniero Colegiado designado por el contratista de ejecución de obras, que está a cargo del proyecto y que a su vez, fue supervisado por un Fiscalizador de OSINERGMIN. Indica la conformidad de las pruebas realizadas a las instalaciones de la Estación de Carga de GNC.

## CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Indicadores claves de éxito del proyecto

La primera Parte del Proyecto concluye con la aprobación del Informe de Modificaciones y Ampliación (IMA) y cuando OSINERGMIN emita el ITF (Informe Técnico favorable) dando el visto bueno de Ingeniería del proyecto.

La presentación del expediente de finalización de obra se realiza una vez concluida la etapa de ejecución de obra; además se necesita que el Fiscalizador asignado por OSINERGMIN apruebe las pruebas iniciales (puesta en marcha) de todos los equipos instalados.

### 6.2. Evaluación de resultados

#### 6.2.1. Obtención de ficha de registro

La Evaluación de resultados para nuestro proyecto se mide de la siguiente manera:

- Si se obtiene la Ficha de Registro el proyecto ha sido satisfactorio, porque se ha cumplido con el objetivo final.

Para obtener la Ficha de Registro, se debe de obtener previamente el ITF de fin de construcción y luego presentar la solicitud de obtención de Ficha de Registro, adjuntando toda la información que solicita OSINERGMIN. (Ver Anexo: M, Requisitos para obtención de Ficha de registro)

#### 6.2.2. Inicio de operaciones

Para el inicio de Operaciones, se espera una Inauguración formal, a la cual se invitarán a los principales consumidores de GNC del mercado local y a posibles consumidores en el mediano plazo.

Se adjunta fotografías de como se espera que sea la operación a futuro.



Figura 6.1: Fotos de Despacho de camión de GNC Referencial.

Fuente: Fotografías tomadas por el Autor

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de los estudios realizados al proyecto, las conclusiones son las siguientes:

- La utilización de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK - Quinta Edición), para este proyecto ha permitido la planificación en costo, tiempo y alcance lo que lleva a tener un proyecto de calidad de forma integral de las instalaciones y equipamiento. La Facilidad de Adaptar los diferentes formatos han sido de gran utilidad para lograr el objetivo de la implementación de la Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC.
- Se logró concluir el proyecto en los plazos solicitados de acuerdo al cronograma planificado, y cumpliendo con el presupuesto aprobado.
- El proyecto de la Estación de Carga de GNC, es una inversión a mediano plazo, y está diseñada para abastecer con Gas Natural a futuras estación de GNV virtuales propias y/o de terceros y a consumidores industriales (fábricas e industrias que requieran de este combustible) que cuenten con las instalaciones adecuadas para tal fin.
- Como se ha observado en los CAPÍTULOS III y IV, la venta de GNC (Gas Natural Comprimido) está enfocada para el despacho de camiones de GNC. Se llenará un camión a la vez, de preferencia en el turno noche, los cuales abastecerán a Estaciones de Servicios virtuales que se desarrollen en el interior del país.
- La Estación de Carga de GNC una vez en operación, cumplirá con todas las medidas de seguridad y la normativa vigente, y a su vez ayudará a mejorar en el incremento de las ventas de la empresa, por la productividad planificada hasta en 12 000 Sm<sup>3</sup>/ día, y su operación se concentrará en el turno noche.
- Una vez que se obtenga la Ficha de Registro por parte de OSINERGMIN, ASSA MULTISERVICIOS se convertirá en Agente Habilitado para poder operar la Estación de Carga de GNC, y se priorizará la mano de obra local, contribuyendo de esta manera con el desarrollo del Distrito de La Victoria.

## 7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK - Quinta Edición), para tener un mejor seguimiento y control de los proyectos en cada una de sus fases y de esa manera poder lograr el objetivo del proyecto, según el presupuesto proyectado y dentro del tiempo establecido según el cronograma del proyecto.
  
- Se ha comprobado por datos recopilados de proyectos similares que una Estación de Carga de GNC ayuda considerablemente con el desarrollo de las ciudades donde no hay Gasoducto y donde se implemente estaciones virtuales de GNV. Como ya sabemos el Ahorro que se genera por el uso de GNV, es beneficioso y llega a los bolsillos de los usuarios (taxistas, autos particulares, transporte público, otros) por ser un combustible más económico y menos contaminante, por lo que se recomienda considerar usar el Gas Natural como combustible vehicular, industrial o doméstico, para beneficiarse con el ahorro obtenido por su uso al ser un combustible económico y poco contaminante.
  
- El Uso del GAS NATURAL COMPRIMIDO, ayuda a reducir la emisión de agentes contaminantes al medio ambiente (Es Gas Natural es un combustible limpio) y al impulsar el uso del mismo, estamos contribuyendo con la conservación del planeta porque gracias al uso del GNC y/o GNV se reduce la contaminación ambiental (emisión de CO<sub>2</sub> en mucho menor que el que se genera con el uso de combustibles Líquidos).

## BIBLIOGRAFÍA

### A. LIBROS

Enrique Borrás Brucart (1987). Gas Natural: Características, distribución y aplicaciones industriales. Barcelona - España: Editores técnicos Asociados S.A

Project Management Institute, Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 5ta Edición, 2013.

### B. NORMAS TÉCNICAS PERUANAS

DECRETO SUPREMO N° 006-2005-EM: Reglamento de Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV). Publicado el 04 de febrero del 2005

DECRETO SUPREMO N° 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y modifican diversas disposiciones. Publicado el 22 de agosto del 2007

DECRETO SUPREMO N° 057-2008-EM Reglamento de Comercialización de Gas Natural Comprimido (GNC) y Gas Natural Licuefactado (GNL). Publicado el 10 de noviembre de 2008.

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 111.031:2008 GAS NATURAL SECO. Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC). 1ª Edición. 2008-12-18

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 111.019:2007: GAS NATURAL SECO. Estación de Servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV). 2ª Edición. 2007-06-06

## C. ARTÍCULOS DE INTERNET

### **ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA (OSINERGMIN): Contenidos de Orientación en:**

[http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/orientacion/consumidores\\_gnv\\_gnc\\_gnl.html](http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/orientacion/consumidores_gnv_gnc_gnl.html).

### **ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA (OSINERGMIN): Normas Legales - GNC en:**

[http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/orientacion/normas\\_gnc.html](http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/orientacion/normas_gnc.html)

### **ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA (OSINERGMIN): Contenidos Charlas - Talleres en:**

[http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/uploads/GFGN/Charla\\_taller\\_julio11.pdf](http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/uploads/GFGN/Charla_taller_julio11.pdf)

<http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/uploads/GFGN/cadena-desarrollo-gas-natural.pdf>

[http://www.OSINERGMIN.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Documentos\\_de\\_Trabajo/Documento\\_de\\_Trabajo\\_01.pdf](http://www.OSINERGMIN.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Documento_de_Trabajo_01.pdf)

[http://www.OSINERGMIN.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/industria-gasnatural-Peru.pdf](http://www.OSINERGMIN.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/industria-gasnatural-Peru.pdf)

### **Información sobre Gas Natural Comprimido (GNC) en:**

<http://www.energigas.com/unidad-de-negocio/gnc/>

<http://neogas.com.br/es>

<http://www.gnc.org.ar>

<http://www.fundaciongasnaturalfenosa.org/SiteCollectionDocuments/Actividades/Seminarios/Granada%20040702/Jordi%20Roca.pdf>

<http://es.slideshare.net/herly123456789/gas-natural-conceptos-generales>

**ANEXOS**

## ANEXO A

## FORMATO 01: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Hecho por              | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 04/01/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

## INFORMACIÓN GENERAL

| Datos Generales  | Código: F01-2016-P GNC  |
|------------------|---|
| Proyecto         | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |
| ID del proyecto: | PROYECTO 2016-1   |
| Razón Social     | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |
| Dirección        | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Gerente General        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| Encargado de Proyecto  | David Espinoza Estrada       |
| Asistente de Proyectos |                              |

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto, consiste en la implementación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido (GNC) para abastecer a vehículos de transporte virtual, de tal manera que se garantice un abastecimiento constante y de forma segura.

El proyecto se desarrollará en las siguientes fases:

- ✓ Inicio del proyecto
- ✓ Estudio de Pre-Factibilidad del proyecto
- ✓ Seguimiento y Control
- ✓ Ingeniería del Proyecto (Elaboración y Construcción)
- ✓ Puesta en Marcha y Certificación
- ✓ Cierre del proyecto (Inicio de Operación)

La gestión del proyecto se realizará en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC. Y estará a cargo de:

- ✓ Project Manager: David Espinoza Estrada
- ✓ Asistente de Proyectos:

El Proyecto será realizado en 45 semanas, desde el 04 de Enero del 2016 hasta el 09 de Noviembre del 2016.

### DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN DE CARGA DE GNC A IMPLEMENTAR

La empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC. Ha tomado la decisión de implementar una Estación de Carga de GNC:

- ✓ Área de dimensiones adecuadas anexa a la Estación existente (Establecimiento de Venta al Público de GNV, GLP y Combustibles Líquidos), de uso exclusivo para los vehículos que cargan GNC en Módulos Contenedores o de Almacenamiento.
- ✓ Deberá cumplir con lo especificado en las normas correspondientes para el patio de carga de una Estación de Compresión.
- ✓ No está permitido el almacenamiento de GNC en las Estaciones de Carga de GNC.
- ✓ Se realizará la ingeniería del proyecto, compuesta por los planos de instalación de todas las especialidades y las memorias descriptivas para cada caso.
- ✓ Se realizará las instalaciones civiles, mecánicas y eléctricas, cumpliendo la normativa vigente y aplicable para este caso.
- ✓ Se realizará la instalación de equipos aprobados en el proyecto de ingeniería.
- ✓ Finalmente se pondrá en operación la estación de carga, previa capacitación de todo el personal que opere la estación de Carga de GNC.

### INTERESADOS DEL PROYECTO

Los principales interesados del proyecto son:

| Cargo                              | Nombre/<br>Organización             | Teléfono   | E-mail  |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------|---|
| <b>Representante de la empresa</b> | GERENTE GENERAL                     | 324 – 3112 | <a href="mailto:cmeza@assa.com.pe">cmeza@assa.com.pe</a>              |
| <b>Project Manager</b>             | ENCARGADO DE PROYECTOS Y DESARROLLO | 324 – 3112 | <a href="mailto:despinoza@assa.com.pe">despinoza@assa.com.p<br/>e</a> |

|                                |   |       |       |
|--------------------------------|---|-------|-------|
| <b>Autoridades Sectoriales</b> | Evaluador de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) | ----- | ----- |
| <b>Autoridades Sectoriales</b> | Evaluador Municipal   | ----- | ----- |
| <b>Cliente/Usuario</b>         | ESTACIONES VIRTUALES DE GNV   | ----- | ----- |
| <b>Cliente/Usuario</b>         | INDUSTRIAS  | ----- | ----- |
| <b>Proveedores</b>             | Empresa Contratista   | ----- | ----- |

### REQUISITOS DEL PROYECTO

- REQ1. Llevar a cabo el proyecto cumpliendo con el presupuesto Establecido.
- REQ2. Llevar a cabo el proyecto de acuerdo al cronograma inicial en la medida de lo posible.
- REQ3. Definir la ingeniería del proyecto: Diseño, instalación y ejecución.
- REQ4. Definir el diseño del dispensador de GNC, para que se acople a las instalaciones existentes y cumpliendo con la normativa vigente.
- REQ5. Obtener las autorizaciones sectoriales del Ministerio de Energía y Minas (MEM) y de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)
- REQ6. Obtener los permisos municipales (Licencia de Obra)

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

Implementar una Estación de Carga de GAS Natural Comprimido (GNC) para abastecer a ciudades donde no llega ni llegará en el corto y mediano plazo el Gas Natural por Gasoducto; para uso Vehicular y uso Industrial.

### NECESIDADES DEL NEGOCIO

Abastecer de Gas Natural Vehicular e Industrial a lugares donde no Llega el Gasoducto.

## OBJETIVOS DEL NEGOCIO

| ÍTEM DEL PLAN ESTRATÉGICO   | OBJETIVOS DEL NEGOCIO  |
|-----------------------------|--|
| ESTACIONES DE GNV VIRTUALES | VENTA DE GNC A ESTACIONES QUE NO TIENEN GASODUCTOS (PROYECTO NUEVOS) |
| GNC A NIVEL INDUSTRIAL      | VENTA DE GNC A INDUSTRIAL QUE REQUIEREN ESTE COMBUSTIBLE             |

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se busca utilizar al 100% los equipos ya existentes; los compresores de Gas Natural, trabajan actualmente al 50% de su capacidad y con la reducción paulatina de ventas por la guerra de presión y el aumento de competencia, es necesario buscar alternativas diferentes, la implementación de una Estación de Carga de GNC es una de ellas.

Con la implementación de la Estación de Carga de GNC, se busca aumentar las ventas del Gas Natural Comprimido de nuestra estación en un rango de 10 000 – 30 000 Metros cúbicos estándar por día. Esto permitirá el aumento en las ventas y un mayor ingreso económico en las operaciones diarias.

Con la implementación de la Estación de Carga de GNC, se busca aprovechar todos los recursos ya existentes en la estación de servicios actual, desde terreno, equipos de compresión de GNC, áreas construidas como área de tableros eléctricos y sistemas, instalaciones como oficinas, centro logístico, redes, control y otros para mejorar los procesos y obtener mayor rentabilidad en el negocio.

El presente año es ideal para la presentación del proyecto, estamos a inicios de un nuevo gobierno central y hay buenas posibilidades de que se destraben los proyectos que impliquen nuevas inversiones y generación de trabajo, por lo tanto las autorizaciones del Ministerio de Energía y Minas (MEM) y Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) se pueden agilizar y nos pueden responder dentro de los plazos establecidos.

## CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO

| EVENTO SIGNIFICATIVO DEL PROYECTO           | FECHA PROGRAMADA                                   |
|---|--|
| Inicio del Proyecto                         | 04 de enero del 2016                               |
| 1. Estudio de Pre-Factibilidad del Proyecto | 11 de enero del 2016 al 16 de enero del 2016       |
| 2. Seguimiento y control                    | 11 de enero del 2016 al 24 de junio del 2016       |
| 3. Construcción                             | 11 de julio del 2016 al 23 de setiembre del 2016   |
| 4. Puesta en Marcha                         | 26 de setiembre del 2016 al 14 de octubre del 2016 |
| 5. Certificación                            | 01 de octubre del 2016 al 15 de octubre del 2016   |
| Inicio de operaciones                       | 09 de noviembre del 2016                           |

## AMENAZAS DEL PROYECTO

Las principales amenazas del Proyecto son:

- ✓ No cumplir con los plazos establecidos en el cronograma inicial
- ✓ Recibir la negativa de la municipalidad distrital para la ejecución del proyecto, no da el visto bueno y no emite la licencia de obra.
- ✓ Exceder el costo del proyecto establecido en el presupuesto aprobado por la junta de accionistas.
- ✓ Demora en obtener las autorizaciones sectoriales del Ministerio de Energía y Minas y de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).
- ✓ La falta de conocimiento que existe de nuestras autoridades sobre el tema. Nos puede generar demoras en la aprobación de las autorizaciones sectoriales.

### 9.1. RESTRICCIONES

- ✓ La figura de la Estación de carga (EC) no figura en el índice de usos de la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), ni en la ordenanza municipal 1108, ni en la Norma Técnica Peruana (NTP) N° 111.031-2007 pero sí en el reglamento de comercialización de GNC/GNL (D.S. 057-2008-EM). Es esta figura la que debe ser apelada, invocando el vacío legal existente. Este procedimiento (vacío legal en el índice de usos de suelos) se aplicó a otros casos para instalar establecimientos de venta al público de GNV y Gasocentros en la zona de tratamiento normativo III.

- ✓ Aparentemente en Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) hay ciertas reticencias a los proyectos de EC / Estaciones de compresión instaladas en Estaciones de Servicio GNV.
- ✓ Nuevos cambios normativos, en línea con lo arriba mencionado son de esperar (van apareciendo al menos tres cambios importantes en el sector, OM 1359, D.S-004-2010-EM, D.S-010-2010-EM) que podrían ser emitidos a nivel Municipal (tanto MML como MDLV) y sectorial (MEM/Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)).
- ✓ En este entorno, es preciso definir contratar un gabinete jurídico muy competente en temas municipales (y de hidrocarburos) con el fin de poder contar con un apoyo sólido en caso se tenga la necesidad de apelar alguna incompatibilidad o no conformidad en los trámites a seguir.
- ✓ La selección del tramitador del permiso municipal es crítica, a mayor experiencia y exposición ante la Municipalidad de la Victoria, mejores posibilidades de obtener los permisos municipales.
- ✓ El monto de inversión final, se tiene que ver la mejor opción de financiamiento para poder ejecutar el proyecto.

## **REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO**

### **1.1 DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Comprende el diseño de la Estación de Carga, Planos de instalaciones Civiles, mecánicos, Eléctricas, sanitarios y de Seguridad, también memorias descriptivas, plan de contingencias para el proyecto y para la operación de mantenimiento después de su inicio de operaciones.

### **1.2 LICENCIA DE OBRA:**

- ✓ Solicitar compatibilidad de uso (MML) no es requisito, pero se recomienda realizar el trámite, en caso lo soliciten el algún momento. En caso no se consiga la compatibilidad, al ser un proyecto de remodelación en la MDLV se puede ingresar el expediente respectivo y sustentarlo adecuadamente. (En paralelo se ingresará el expediente para MEM / Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN))
- ✓ Con la compatibilidad aprobada solicitar anteproyecto en consulta (MDLV). Esto permitirá tener una posición clara de la MDLV sobre el proyecto y los documentos que la comisión pueda requerir.

- ✓ Ingresar el proyecto (solicitarán el ITF aprobado, se puede mantener esta observación hasta obtenerlo en MEM/Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN))
- ✓ Sustentar el proyecto ante la comisión y subsanar las observaciones pertinentes y esperar aprobación y resolución de licencia de obra.

### 1.3 AUTORIZACIONES SECTORIALES

- ✓ **Certificado de Supervisión de Diseño:** antes ITF (Informe Técnico Favorable). El trámite consta de un Informe Modificación y/o Ampliación (IMA) para la estación actual con el fin de segregarse el terreno para la Estación de Carga (EC) ante la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) un área de 300 m<sup>2</sup> aprox. y un ITF para la Implementación de una Estación de Carga (EC) de GNC.
- ✓ **Declaración de Impacto Ambiental (DIA):** Este trámite considera las aprobaciones en el MEM de Estudio de Riesgos (ER) y de los compromisos a cumplir para la conservación del medio ambiente y no contaminación debido a la operación de la Estación de Carga de GNC.

## ENTREGABLES DEL PROYECTO

Los entregables de la gestión del proyecto son:

- ✓ Acta de Constitución del Proyecto
- ✓ Cronograma del Proyecto
- ✓ Presupuesto del proyecto
- ✓ Autorización del Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- ✓ Autorización de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y/o aprobación del Informe Técnico favorable.
- ✓ Licencia de Obra Municipal
- ✓ Acta de reuniones de Equipo
- ✓ Acta de Cierre del Proyecto
- ✓ Informe de pruebas finales (puesta en marcha)

Los entregables de la ingeniería del proyecto son:

- ✓ Diseño final de la Estación de Carga de GNC
- ✓ Detalle de ingeniería (Planos por especialidades)
- ✓ Especificaciones técnicas de instalación
- ✓ Memorias descriptivas de instalación por especialidad
- ✓ Plan de Contingencias de Ejecución del Proyecto.

- ✓ Manual de capacitación de puesta en marcha y operación.

## PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto, lo podemos dividir en:

- Costos de implementación de ingeniería
- Gastos de Gestión – pago de derechos varios
- Costos de Ejecución de obras (obra civil, eléctrica, mecánica, suministros, seguridad, data y otros)
- Presupuesto adicional para contingencias
- Reserva de Gestión

El resumen del presupuesto se muestra en la siguiente tabla.

| <b>OBRA: ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO</b> |     |                       |                      |             |
|--|-----|-----------------------|----------------------|-------------|
| <b>DETALLE DE COSTOS DEL PROYECTO</b>                    |     | <b>NS</b>             | <b>USD</b>           | <b>%</b>    |
| COSTOS DE INGENIERÍA - IMPLEMENTACIÓN                    |     | S/. 25,000.00         | \$ 7,462.69          | 6%          |
| GASTOS DE GESTIÓN - PAGO DE DERECHOS VARIOS              |     | S/. 10,500.00         | \$ 3,134.33          | 2%          |
| PRESUPUESTO PARA OBRA CIVIL                              |     | S/. 192,865.03        | \$ 57,571.65         | 43%         |
| PRESUPUESTO PARA OBRA ELÉCTRICA                          |     | S/. 25,027.10         | \$ 7,470.78          | 6%          |
| PRESUPUESTO PARA OBRA MECÁNICA                           |     | S/. 34,072.00         | \$ 10,170.75         | 8%          |
| SUMINISTROS DE EQUIPOS A INSTALAR                        |     | S/. 146,950.00        | \$ 43,865.67         | 33%         |
| PRESUPUESTO SEGURIDAD, DATA, OTROS                       |     | S/. 12,700.00         | \$ 3,791.04          | 3%          |
| <b>SUB TOTAL</b>   |     | <b>S/. 447,114.14</b> | <b>\$ 133,466.91</b> | <b>100%</b> |
| ADICIONAL - CONTINGENCIAS                                | 10% | S/. 44,711.41         | \$ 13,346.69         |             |
| RESERVA DE GESTIÓN                                       | 20% | S/. 89,422.83         | \$ 26,693.38         |             |
| <b>TOTAL</b>   |     | <b>S/. 581,248.38</b> | <b>\$ 173,506.98</b> |             |
| IGV  |     | S/. 104,624.71        | \$ 31,231.26         |             |
| <b>TOTAL + IGV</b>                                       |     | <b>S/. 685,873.08</b> | <b>\$ 204,738.23</b> |             |

T.C = 3.35

## APROBACIÓN DEL ACTA

| <b>Cargo</b>                       | <b>Nombre</b>       | <b>Firma</b> | <b>Fecha</b> |
|------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| <b>Representante de la empresa</b> | GERENTE GENERAL     |              | 04/01/2016   |
| <b>Project Manager</b>             | JEFE DE OPERACIONES |              | 04/01/2016   |

**ANEXO B**  
**FORMATO 02 - PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Hecho por</b>       | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 11/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO</b> |
|-------------------------------------|

| <b>Datos Generales</b> | <b>Código: F02-2016-P GNC</b>                                 |
|------------------------|---|
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CICLO DE VIDA DEL PROYECTO</b> |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>CICLO DE VIDA DEL PROYECTO</b> | <b>CONSIDERACIONES PARA INICIO DE CADA FASE</b>            |   |
| <b>1. Gestión del Proyecto</b>    | 1.1. Inicio  |   |
|                                   | 1.1.1. Acta de Constitución                                | Aprobación de Junta de Accionistas  |
|                                   | 1.2. Pre - Factibilidad del Proyecto                       | Revisión de la Normativa - considerar que sea posible su cumplimiento en todo el proceso del proyecto. Estimar Inversión total para el proyecto |
|                                   | 1.2.1. Plan de Gestión, seguimiento y Control del proyecto |   |
|                                   | 1.2.2. Propuesta Inicial                                   |   |
|                                   | 1.2.3. Presupuesto Inicial                                 |   |
|                                   | 1.3. Seguimiento y Control                                 | Implementación de Formatos de control   |
| 1.3.1. Informe de avances         |  |   |
| 1.3.2. Control Documentario       |  |   |
| 1.4. Cierre                       |  |   |
| 1.4.1. Conformidad de Entregables |  |   |
| 1.4.2. Acta de Cierre             |  |   |

|                                   |                          |                                  |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>2. Ingeniería del Proyecto</b> | 2.1. Diseño              | Tener aprobado el Diseño Inicial |
|                                   | 2.1.1. Planos de detalle |                                  |
|                                   | 2.2. Elaboración         |                                  |
| 2.2.1. Memorias descriptivas      |                          |                                  |
| 2.2.2. Datos técnicos             |                          |                                  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | 2.3. Construcción<br>2.3.1. Instalaciones Civiles<br>2.3.2. Instalaciones Mecánicas<br>2.3.3. Instalaciones Eléctricas |  |
|  | 2.4. Finalización<br>2.4.1. Puesta en Marca<br>2.4.2. Inicio de Operación  |  |

| PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS                               |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
| PROCESO  | NIVEL DE IMPLANTACIÓN  | ENTRADAS   | MODO DE TRABAJO   | SALIDAS  | HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS  |
| Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto               | Una sola vez, al inicio del proyecto                                     | Enunciado del trabajo del proyecto   | Mediante reunión entre el encargado del proyecto y junta de accionistas | Acta de Constitución del Proyecto  | Metodología implementada teniendo en cuenta la normativa Vigente |
| Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto                    | Al inicio del proyecto, pudiéndose volver a actualizar en su desarrollo. | Enunciado del alcance del proyecto   | Mediante reunión entre el encargado del proyecto y Gerente General      | Plan de Gestión del Proyecto   | Metodología implementada teniendo en cuenta la normativa Vigente |
| Desarrollar el Enunciado del alcance del proyecto (preliminar) | Una sola vez, al inicio del proyecto.                                    | Acta de Constitución del Proyecto y Enunciado de trabajo del Proyecto.                               | Mediante reunión entre el encargado del proyecto y Gerente General      | Enunciado del Alcance del Proyecto   | Metodología implementada teniendo en cuenta la normativa Vigente |
| Planificación del Alcance                                      |  | Acta de Constitución del Proyecto, enunciado del Alcance del Proyecto, plan de Gestión del Proyecto. | Reuniones del equipo de proyectos                                       | Plan de Gestión del Alcance del Proyecto                                       | Formatos de control  |
| Crear EDT  |  | Plan de Gestión del Alcance del Proyecto   | Reuniones del equipo del proyecto, Redactar el Diccionario EDT          | EDT y Diccionario de EDT   | Plantillas de EDT y Descripción de cada fase                     |
| Cronograma   |  | Enunciado del Alcance del Proyecto, Plan de Gestión del Proyecto.                                    | Reunión del equipo del proyecto. Estimación de duración de actividades. | Cronograma del Proyecto. Plan de Gestión del Proyecto. Calendario del Proyecto | Calendarios. Modelos de cronogramas anteriores.                  |
| Presupuesto  |  | Enunciado del Alcance del Proyecto. EDT  |   | Plan de Gestión de Costos  | Suma de costos. Análisis de Reserva                              |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
| Planificación de Calidad                       |  | Enunciado del Alcance del Proyecto.<br>Plan de Gestión del Proyecto        | Establecimiento de objetivos de calidad y cumplimiento de la normativa vigente                   | Requisitos de Calidad según normativa aplicable   | Revisión de requisitos para la instalación de equipos de este tipo |
| Planificación de las Comunicaciones            |  | Factores ambientales de la empresa.<br>Enunciado del Alcance del Proyecto. | Reuniones formales e informales con el equipo.<br>Distribución de la documentación y acuerdos    | Plan de Gestión de Comunicaciones   | Análisis de requisitos de Comunicaciones                           |
| Gestión de Cambios                             |  | Plan de Gestión del Proyecto.  | Según Solicitud de Junta de Accionistas y/o de autoridad competente para el diseño e instalación | Plan de Gestión de Cambios  | Metodología implementada teniendo en cuenta la normativa Vigente   |
| Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto | Durante todo el desarrollo del proyecto. | Plan de Gestión del Proyecto.  | Reuniones de Coordinación . Reuniones de información del estado del proyecto.                    | Acciones Correctivas recomendadas. Acta de Reunión de Coordinación. Reporte de Performance del Proyecto | Metodología implementada teniendo en cuenta la normativa Vigente   |

#### ENFOQUE DE TRABAJO:

El proyecto ha sido planificado del tal manera que el equipo de proyectos conoce claramente los objetivos del proyecto, y las responsabilidades de los entregables que tienen a su cargo.

A continuación se detalla el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto:

1. Reunión del equipo de proyectos para definir cuál será el alcance del proyecto.
2. Se establece los documentos de gestión del proyecto necesarios que respaldan los acuerdos tomados por el equipo de proyectos.
3. Se establecen la responsabilidades y roles del equipo de proyectos, y las fechas en que deberán estar listos los entregables.

- |   |
|---|
| 4. Se realizan reuniones constantes del equipo de proyecto para informar cual es el estado del proyecto, en términos de costo, calidad, tiempo. |
| 5. Al término del proyecto se verifica la entrega de todos los entregables, y se redactan los documentos de cierre del proyecto.                |

#### **PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS:**

Durante el desarrollo del proyecto se podrán identificar algunos cambios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto, en tales casos se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Se presentará la Solicitud de Cambio ante el encargado del proyecto. La solicitud de cambio debe especificar qué tipo de cambio es el requerido: Alcance, Presupuesto, Cronograma. Debiéndose describir detalladamente el cambio solicitado, y la razón por la cual es solicitada.
2. Esta solicitud será evaluada por el encargado del proyecto, quien tendrá a su cargo la aprobación o no aprobación de la Solicitud de Cambio, dependiendo esta decisión de los efectos positivos o negativos que pueda ocasionar en el proyecto, en términos de costos, tiempo y calidad, y cuál será el impacto en el alcance del proyecto.
3. Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan.
4. Mantener la integridad de la Línea Base, y mantener actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada a la solicitud de cambio.
5. Se controlará el impacto de la ejecución de los cambios solicitados, para verificar si los impactos positivos y negativos se han dado, y si han sido correctamente pronosticados.

#### **PLAN DE GESTIÓN DE LÍNEAS BASE:**

El informe de desempeño del proyecto es un documento que se presentará mensualmente en la reunión de coordinación del equipo de proyecto y/o a solicitud del gerente general de la empresa, y debe presentar la siguiente información:

##### **- Estado Actual del Proyecto:**

1. Situación del Alcance: Avance Real y Avance Planificado.
2. Eficiencia del Cronograma
3. Eficiencia del Costo
4. Cumplimiento de objetivos de calidad.

- Reporte de Progreso:**
1. Alcance del Periodo: % de avance planificado y % real del periodo.
  2. Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.
  3. Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
  4. Eficiencia del Cronograma en el Periodo
  5. Eficiencia del Costo en el Periodo

**COMUNICACIÓN ENTRE INTERESADOS:**

| <b>NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE LOS INTERESADOS</b>  | <b>TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN A UTILIZAR</b>  |
|--|---|
| Documentación de la Gestión del Proyecto               | Reuniones del equipo del proyecto para definir el alcance del mismo.  |
|  | Distribución de los documentos de gestión del proyecto a todos los miembros del equipo de proyecto mediante una versión impresa y por correo electrónico.   |
| Reuniones de coordinación de actividades del proyecto. | Reuniones del equipo del proyecto que son convocadas por el encargado del proyecto según se crean pertinentes (dependiendo de la necesidad o urgencia de los entregables del proyecto) donde se definirán cuáles son las actividades que se realizarán. |
| Reuniones de coordinación de actividades del proyecto. | Todos los acuerdos tomados por el equipo del proyecto deberán ser registrados en el Acta de Reunión de Coordinación, la cual será distribuida por correo electrónico al equipo del Proyecto.  |
| Reuniones de información del estado del proyecto.      | Reuniones semanales del equipo del proyecto donde el encargado del proyecto deberá informar al Gerente General y/o junta de accionistas, cual es el avance real del proyecto en el periodo respectivo.  |
| Informe de Desempeño del Proyecto.                     | Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la Reunión de Coordinación semanal, y enviado por correo electrónico.   |
| Informe de Desempeño del Trabajo.                      | Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la Reunión de Coordinación semanal, y enviado por correo electrónico.   |

| <b>REVISIONES DE GESTIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL:</b>    |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>TIPO DE REVISIÓN</b>                                 | <b>CONTENIDO</b>  | <b>ALCANCE</b>   | <b>OPORTUNIDAD</b>   |
| Reuniones de coordinación del Equipo del Proyecto       | Revisión del Acta de Reunión Anterior.  | La reunión será convocada por el encargado del Proyecto.                                       | Reunión convocada por solicitud del encargado del proyecto |
|   |   | Se informará el estado de los pendientes del proyecto.   |  |
|   |   | Se establecerá las siguientes actividades que se realizarán.                                   |  |
| Reunión Mensual de información del Estado del Proyecto. | Revisión del Acta de Reunión anterior.  | La reunión se realizará el primer lunes  | Programada para el primer día laborable de cada mes        |
|   | Informe de Desempeño del Proyecto.  | Deberán estar presentes todos los miembros del equipo del proyecto.                            |  |
|   |   | Revisar el informe semanal del estado del proyecto.  |  |
| Reuniones con Gerente General y/o Junta de Accionistas  | Establecer agenda según los requerimientos de Gerente General                                 | El Gerente General convocará a una reunión al Encargado de Proyectos                           | Programadas según la solicitud del Gerente General         |
| Comunicaciones informales (vía email u oral)            | Tomar conocimiento de los avances y requerimientos para continuar con el avance del proyecto. | Conocer detalles del desarrollo de las labores asignadas a cada persona y avances del trabajo. | Ninguna en especial.                                       |

**Fuente:** Elaboración Propia.

## ANEXO C

## FORMATO 03 – PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS

## PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS

|                        |   |                |                       |
|------------------------|---|----------------|-----------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código:</b> | <b>F03-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                |                       |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                |                       |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                |                       |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| <b>Versión</b> | <b>Hecho por</b>       | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| 0.1            | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 12/01/2016   | Versión Original |
|                |                        |                        |                        |              |                  |

## ACTIVIDADES DE REQUISITOS DEL PROYECTO

Los Requisitos son determinados por la normativa nacional aplicable para el presente proyecto, durante el procesos de gestión y de ingeniería del proyecto

## REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Como ya se ha detallado en el marco teórico del proyecto, para la implementación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido se necesita de ciertos requerimientos para poder ejecutar y operar el proyecto.

Autorizaciones Sectoriales:

- Aprobación del Informe técnico favorable por parte de Osinergmin
- Aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Energía y Minas
- Licencia de Obra de la Municipalidad distrital para poder ejecutar el Proyecto
- Acta de cierre del Proyecto, aprobado por Osinergmin para Tramitar la ficha de registro que nos habilita a comercializar el Gas Natural Comprimido

### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Como ya se ha detallado en el marco teórico del proyecto, para la implementación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido se necesita los siguientes requerimientos técnicos:

- Diseño final de la Estación de Carga de GNC
- Detalle de ingeniería (Planos por especialidades)
- Especificaciones técnicas de instalación
- Memorias descriptivas de instalación por especialidad
- Plan de Contingencias de Ejecución del Proyecto.
- Manual de capacitación de puesta en marcha y operación

### ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para las actividades de Gestión de requisito se realizará lo siguiente:

- Cualquier interesado puede presentar la Solicitud de requerimiento de información, cambio y/o actualización del proyecto, donde se detalla el porqué del el motivo de lo solicitado.
- El Encargado del proyecto, evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes presentadas, y reportará si estas son aprobadas o no al interesado. Deberá sustentar su respuesta
- Si el cambio ha sido aprobado, se implementará el cambio.
- Se hará un seguimiento del cambio, para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.

### PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS:

Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por el Gerente General

### MÉTRICAS DEL PRODUCTO:

El grado de satisfacción de la empresa, se verá reflejado en el cumplimiento del alcance del proyecto

## ANEXO D

## FORMATO 04 – GESTIÓN DE TIEMPO DEL PROYECTO

## PLAN DE GESTIÓN DE TIEMPO

| Datos Generales     |   | Código: F04-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 13/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

## PROCESOS DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:

A partir de la aprobación del Alcance, el EDT y el Diccionario EDT se procede a realizar lo siguiente:

Identificación y Secuencia de las Actividades:

- Por cada entregable definido en el EDT del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable.
- Para cada caso se le asigna un código y/o nombre y alcance de trabajo
- Se asigna un responsable
- Se indica el tipo de actividad a realizar en cada entregable.

## PROCESO DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES:

Estimación de Recursos y Duraciones

- En base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se procede a realizar las estimaciones de la duración y los tipos de recursos (personales y materiales o Consumibles).
- Para el Recurso de tipo Personal, material y/o consumible, se define los siguientes: nombre de Recurso, trabajo, duración, supuestos y base de Estimación y forma de cálculo.

### PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE ACTIVIDADES:

El proceso de estimación de la duración de las actividades se define de acuerdo al tipo de recurso asignado a la actividad:

- Si el Recurso es tipo Personal, estimamos la duración y calculamos el trabajo que tomará realizar la actividad.
- En cambio Si el tipo de Recurso es material o maquinas, se define la cantidad que se utilizará Para realizar la actividad.

### PROCESO DE DESARROLLO DEL CRONOGRAMA:

Se Realiza en base a los siguientes documentos:

- Identificación y Secuencia de Actividades.
- Estimación de Recursos y Duraciones.
- Lista completa de los entregables del proyecto.
- Las actividades de los entregables del proyecto.
- Las actividades repetitivas del proyecto.
- Los hitos del proyecto
- Definición del calendario aproximado del proyecto.
- Asignación de recursos de las actividades del proyecto.
- Secuencia de las actividades y los entregables del proyecto.

El Cronograma es Presentado al Gerente General de la Empresa, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto.

### PRINCIPALES ACTIVIDADES DURANTE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Siguiendo los lineamientos de definición de actividades, estimación de recursos, estimación de duración de actividades y el proceso del desarrollo de las actividades del Proyecto tenemos el siguiente resumen:

- 1 GESTIÓN DEL PROYECTO**
- 1.1 INICIO DEL PROYECTO**
- 1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto
- 1.2 PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO**
- 1.2.1 Plan de Gestión, Seguimiento y Control del Proyecto
- 1.2.2 Aprobación de Propuesta Inicial
- 1.2.3 Aprobación del Presupuesto Inicial
- 1.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL**
- Elaboración de expedientes ITF (OSINERGMIN)
- Elaboración de expedientes DIA (OSINERGMIN)
- Presentación de expedientes (MEM/OSINERGMIN)
- Calificación de expedientes /Cambios y Control de Cambios
- Elaboración de expedientes Municipales

|              |   |
|--------------|---|
|              | Elaboración de Expediente Licencia de Obra<br>Presentación Expediente Licencia de Obra (MDLV)<br>Calificación de expediente/ cambios y control de Cambios |
| <b>1.4</b>   | <b>CIERRE</b>   |
| <b>1.4.1</b> | <b>Entregables del Proyecto</b><br>Aprobación de ITF en OSINERGMIN<br>Aprobación de DIA en MEM<br>Obtención de Licencia de obra Municipal                 |
| <b>1.4.2</b> | <b>Acta de Cierre del Proyecto</b><br>Obtención de expediente de obra (Diseñador)   |
| <b>2</b>     | <b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>Diseño</b>   |
| 2.1.1        | Planos de Detalle   |
| <b>2.2</b>   | <b>Elaboración</b>  |
| 2.2.1        | Memorias Descriptivas   |
| <b>2.3</b>   | <b>Construcción</b>   |
|              | Concurso Constructores  |
| 2.3.1        | Instalaciones Civiles   |
| 2.3.2        | Instalaciones Mecánicas   |
| 2.3.3        | Instalaciones Eléctricas  |
| <b>2.4</b>   | <b>Finalización</b>   |
| 2.4.1        | Pruebas Pre - Operativas  |
| 2.4.2        | Certificación   |
|              | <b>Obtención de Licencia de Funcionamiento</b><br><b>Inscripción en registro DGH</b>  |

#### PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA:

##### DESCRIPCIÓN:

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado los entregables, y se realiza las Reuniones de Coordinación, donde se emiten informes del avance del proyecto.

Mediante los informes de avances y las reuniones de coordinación, se deberá controlar el Cronograma del proyecto. Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Administradora de Servicios y Asociados SAC, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.

#### SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:

##### DESCRIPCIÓN:

El Encargado del Proyecto, emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente General lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Mensual del desempeño del Proyecto.

La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO E

## FORMATO 05 –GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

| PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS     |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Datos Generales</b>        |   |
| <b>Código:</b> F05-2016-P GNC |   |
| <b>PROYECTO</b>               | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>           | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |
| <b>DIRECCIÓN</b>              | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 13/01/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

| TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO: |                       |                    |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| TIPO DE ESTIMACIÓN                | MODO DE FORMULACIÓN   | NIVEL DE PRECISIÓN |
| Orden de Magnitud                 | Formulación por Fases | -20% al +80%       |
| Presupuesto                       | De abajo hacia arriba | -10% al +10%       |

| UNIDADES DE MEDIDA:           |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| TIPO DE RECURSO               | UNIDADES DE MEDIDA |
| Recurso Personal              | Costo / hora       |
| Recurso Material o Consumible | Unidades           |

| UMBRALES DE CONTROL: |                           |  |
|----------------------|---------------------------|--|
| ALCANCE              | VARIACIÓN PERMITIDA       | ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO    |
| Proyecto Completo    | +/- 10% costo planificado | Investigar variación para tomar acción correctiva. |

| MÉTODO DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO |                    |  |
|------------------------------------|--------------------|--|
| ALCANCE PROYECTO/FASE/ ENTREGABLE  | MÉTODO DE MEDICIÓN | MODO DE MEDICIÓN                         |
| Proyecto Completo                  | Valor Acumulado    | Mediante un reporte semanal del proyecto |

| <b>NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:</b> |                                      |                                   |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>        | <b>NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b> | <b>NIVEL DE CONTROL DE COSTOS</b> |
| Orden de Magnitud                          | Por fase                             | Por fase                          |
| Presupuesto                                | Por fase                             | Por fase                          |
|  |                                      |                                   |

| <b>PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS:</b> |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS</b>   | <b>DESCRIPCIÓN:</b>  |
| Estimación de Costos                  | Se estima los costos del proyecto en base al tipo de estimación por presupuesto. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Encargado del proyecto, y debe ser aprobado por el Gerente General y/o Junta de Accionistas   |
| Preparación del Presupuesto           | Se elabora el presupuesto del proyecto y las reservas de gestión del proyecto. Este documento es elaborado por el Encargado del Proyecto, y debe ser aprobado por el Gerente General y/o Junta de Accionistas  |
| Control de Costos                     | <p>Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Gerente General y/o Junta de Accionistas los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo).</p> <p>El análisis de impacto deberá ser presentado al Gerente General y/o Junta de Accionistas y estos evaluarán distintos escenarios posibles.</p> <p>Toda variación final dentro del +/- 10% del presupuesto será considerada como normal.</p> <p>Toda variación final fuera del +/- 10% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría, y de ser el caso se generará una lección aprendida.</p> |

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:</b> |
|---------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> |
|---------------------|

El Encargado del Proyecto, emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente General lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes emitidos, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Mensual del desempeño del Proyecto.

La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS:</b> |
|--------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> |
|---------------------|

El Encargado del Proyecto emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente General lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes emitidos, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Semanal del desempeño del Proyecto.

El costo del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

**SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS:**

El Gerente General y el Encargado del Proyecto son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios.

Se aprobarán automáticamente aquellos cambios de emergencia que potencialmente puedan impedir la normal ejecución del proyecto, y que por su naturaleza perentoria no puedan esperar a la reunión, y que en total no excedan del 10% del presupuesto aprobado del proyecto. Estos cambios deberán ser expuestos en la siguiente reunión del equipo del proyecto.

Todos los cambios de costos deberán ser evaluados integralmente, teniendo en cuenta para ello los objetivos del proyecto.

**Fuente:** Elaboración Propia

**ANEXO F**

**FORMATO 06 – FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIOS**

**SOLICITUD DE CAMBIOS**

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F06-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Hecho por</b>       | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

| <b>TIPO DE CAMBIO REQUERIDO</b> |  |                               |  |
|---------------------------------|--|-------------------------------|--|
| Acción Correctiva               |  | Reparación por Defecto        |  |
| Acción Preventiva               |  | Cambio en el Plan de Proyecto |  |

| <b>PERSONA QUE SOLICITA EL CAMBIO</b> |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>           |  |
| <b>CARGO:</b>                         |  |
| <b>OTROS DATOS:</b>                   |  |
|                                       |  |
|                                       |  |

| <b>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL:</b> |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

| DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO: |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

| RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO : |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

| EFECTOS EN EL PROYECTO : |                   |
|--------------------------|-------------------|
| En el corto plazo        | En el largo plazo |
|                          |                   |
|                          |                   |
|                          |                   |
|                          |                   |
|                          |                   |

| EFECTOS EN OTROS PROYECTOS, PROGRAMAS U OPERACIONES |
|---|
|   |
|   |
|   |
|   |
|   |

| EFECTOS EXTERNOS EN PROVEEDORES, GOBIERNO, COMPETENCIA, ETC. |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO G

## FORMATO 07 – FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

## PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

| Datos Generales     |   | Código: F07-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. (ASSA)           |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

## COMUNICACIONES DEL PROYECTO:

- Comunicaciones dentro del grupo de trabajo que participa en el proyecto.
- Comunicaciones con las empresas contratistas que participan en el proyecto.

## PROCEDIMIENTOS PARA TRATAR POLÉMICAS:

En el plan de comunicaciones se captan las polémicas a través de los interesados del Proyecto y de las reuniones del grupo de implementación del proyecto. Se seguirá los siguientes procedimientos.

- En las reuniones se revisan las polémicas existentes con el fin de determinar las soluciones, para lo cual se designa un responsable para su solución y se da un plazo de solución.
- Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas al respecto.
- Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y se ha resuelto la polémica, de no ser así se diseñaran nuevas soluciones.
- En las reuniones participará el personal de las empresa contratista, según requerimientos del encargado del proyecto, o según del tema a tratar.

En caso que una polémica no pueda ser resuelta o haya evolucionado hasta convertirse en un problema, se deberá abordar con el siguiente método de escalamiento:

- En primera instancia será responsabilidad del equipo de Gestión de Proyecto.
- En segunda instancia será tratada de resolver por el Encargado del Proyecto con la ayuda del Equipo de Gestión de Proyectos de ser necesario
- En tercera instancia será tratada de resolver por el Gerente General, el Encargado del Proyecto y los miembros pertinentes del proyecto, utilizando la negociación y/o la solución de conflictos.

#### **PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES:**

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:

- Se apruebe una Solicitud de Cambio que impacte el Plan de Proyecto.
- Se genere una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.
- Existan cambios de personal en el equipo de proyecto.
- Existan cambios de personal de las empresas contratistas.
- Hayan cambios en las asignaciones de personas responsables de algún trabajo o tarea programado y/o exista un cambio de roles del grupo de trabajo del proyecto.
- Hayan solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales.
- Hayan quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
- Haya evidencia de resistencia al cambio.
- Hayan evidencias de deficiencias de comunicación en el proceso de la gestión del Proyecto

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificación y clasificación de los problemas e inconvenientes presentados.
- Determinación de requerimientos de información adicional
- Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto de ser necesario
- Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

### GUÍAS PARA LAS REUNIONES DE COMUNICACIÓN :

Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

- Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- Debe coordinarse e informarse fecha, hora y lugar con los participantes. Esto incluye para el personal de ASSA y personal de la empresa contratista involucrada en el desarrollo y ejecución del proyecto.
- Se debe empezar puntual.
- Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles, los procesos grupales de trabajo y los métodos de solución de controversias
- Se debe terminar puntual.
- Se debe emitir un Acta de Reunión, la cual se debe repartir a los participantes (previa revisión por parte de ellos).

Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

- Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto deberán ser enviados por el Encargado de Proyecto con copia al Gerente General, para establecer una sola vía formal de comunicación.
- Los enviados por el Gerente General y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyectos deberán ser copiados al Encargado del Proyecto (si es que no han sido considerado en el reparto), para que todas las comunicaciones estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
- Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto, deberán ser copiados a todos los miembros del equipo, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.
- Los correos enviados por el representante de la empresa contratista, serán enviados al Encargado del Proyecto, con copia al Gerente General de ASSA.

### GUÍAS PARA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO :

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

AAAA\_BBB\_CCC.DDD

Dónde:

AAAA = Código del Proyecto= A01-2016, F01-2016, G01-2016, etc.

BBB = Abreviatura del Tipo de Documento= P GNC, etc.

CCC = Versión del Documento='v 0,1', 'v 0.2', etc.

DDD = Formato del Archivo=docx, xls, pdf, mpp, etc.

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:

- Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo mantendrá en su máquina una carpeta con la misma estructura que el EDT del proyecto, donde guardará en sub-carpetas las versiones de los documentos que vaya generando.
- Al cierre de una fase o al cierre del proyecto, cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedará con las versiones controladas y numeradas, las cuales serán enviadas al Encargado del Proyecto
- El Encargado del Proyecto consolidará todas las versiones controladas y numeradas de los documentos, en un archivo final del proyecto, el cual será una carpeta con la misma estructura del EDT, donde se almacena en el lugar correspondiente a los documentos finales del proyecto. Esta carpeta se archivará en la Biblioteca de Proyectos de Administradora de Servicios y Asociados SAC. y se guardará protegida contra escritura de ser necesario.
- Se publicará una Relación de Documentos del Proyecto y la ruta de acceso para consulta.
- Los miembros del equipo borrarán sus carpetas de trabajo para eliminar redundancias de información y multiplicidad de versiones.

Para la recuperación y reparto de documentos se debe seguir la siguiente guía:

- La recuperación de documentos a partir de la Biblioteca de Administradora de Servicios y Asociados SAC es libre para todos los integrantes del Equipo de Proyectos.
- La recuperación de documentos a partir de la Biblioteca de Proyectos de Administradora de Servicios y Asociados SAC para otros miembros que no sean del Proyecto, requieren autorización del Encargado del Proyecto
- El acceso a la información del proyecto por parte de personas que no son de Administradora de Servicios y Asociados SAC. requiere autorización de Gerencia General, pues esta información se considera confidencial de Administradora de Servicios y Asociados SAC
- El reparto de documentos digitales e impresos es responsabilidad del Encargado del Proyecto
- El reparto de documentos impresos no contempla el control de copias numeradas.

### GUÍAS PARA EL CONTROL DE VERSIONES:

Todos los documentos de Gestión de Proyectos están sujetos al control de versiones, el cual se hace insertando una cabecera estándar con el siguiente diseño:

| CONTROL DE VERSIONES |               |              |              |       |        |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|-------|--------|
| Versión              | Realizado por | Revisado por | Aprobado por | Fecha | Motivo |
|                      |               |              |              |       |        |

Cada vez que se emite una versión del documento se llena una fila en la cabecera, anotando la versión, quien emitió el documento, quién lo revisó, quién lo aprobó, a qué fecha corresponde la versión, y por qué motivo se emitió dicha versión.

**Fuente:** Elaboración Propia

**ANEXO H**

**FORMATO 08 – PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

**PLAN DE GESTIÓN DE RR. HH**

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F08-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Realizado por</b>   | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

**ORGANIGRAMA DEL PROYECTO:**

El Grupo de trabajo está compuesto por:

- Gerente General
- Encargado del Proyecto
- Asistente de Proyectos

Adicional al personal de la Empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC, (ASSA) se deberá contratar a una empresa de Ingeniería (Contratista N° 01) que tenga experiencia en el rubro, para el desarrollo de los planos de detalle por especialidad, el desarrollo de las memorias descriptivas, y demás trabajos del diseño que requieren profesionales de amplio conocimiento y experiencia en el tema.

También se contratará a una Empresa para la construcción de la Estación de Carga de GNC (Obras Civiles, Mecánicas y Eléctricas), a la que llamaremos empresa Contratista N° 02.

Cada Empresa asignará a un Ingeniero Especialista en el tema, como representante y/o nexos con el grupo de trabajo del proyecto de ASSA para coordinar los trabajos a realizar.

**ROLES Y RESPONSABILIDADES:**

**Grupo de trabajo de ASSA:**

- Gerente General: Responsable de la aprobación del diseño inicial, diseño final, presupuesto, cronograma y cambios del proyecto.
- Encargado del Proyecto: Responsable de dirigir el proyecto, de realizar el plan de gestión, seguimiento y control, de elaborar el cronograma y presupuesto del proyecto, responsable de controlar la correcta documentación de los entregables del proyecto y estará a cargo del control de cumplimientos de todos los procesos de las distintas fases del proyecto.
- Asistente de Proyectos: Encargada de documentar correctamente toda la información en físico y digital del proyecto. Además ayuda al encargado del proyecto en todas las tareas que le sean encomendadas.

**Personal de las empresas contratistas:**

- Ingeniero representante de la empresa contratista N° 01: Responsable del diseño de la Estación de Carga de GNC, planos, Memorias descriptivas y datos técnicos. Coordinará directamente con el Encargado del proyecto de ASSA MULTISERVICIOS todos los trabajos a realizar, incluyendo gestión de cambios, hasta la aprobación de todos los entregables.
- Ingeniero representante de la empresa contratista N° 02: Responsable de la ejecución de las obras civiles, eléctricas, mecánicas y pruebas de puesta en marcha de la Estación de Carga de GNC. Coordinará directamente con el Encargado del Proyecto de ASSA MULTISERVICIOS todos los trabajos a realizar, incluyendo el control de calidad y asegurando el fiel cumplimiento de todo lo definido en el diseño del proyecto, y aprobado por Osinergmin, MEM y lo indicado en la solicitud de licencia de obra municipal.

**ADQUISICIÓN DE PERSONAL ADICIONAL:**

No se aplica para este proyecto

**CRITERIOS DE LIBERACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO:**

| <i>Rol</i>      | <i>Criterio de Liberación</i> | <i>¿Cómo?</i> | <i>Destino de Asignación</i>                |
|-----------------|-------------------------------|---------------|---|
| Gerente General | Al terminar el proyecto       |               | Administradora de Servicios y Asociados SAC |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Project Manager                               | Al término de proyecto   | Comunicación del Gerente General        | Administradora de Servicios y Asociados SAC |
| Asistente de Proyecto                         | Al término del proyecto  | Comunicación del Gerente General        | Administradora de Servicios y Asociados SAC |
| Representante de la Empresa Contratista N° 01 | Al término del desarrollo del diseño del proyecto y a la aprobación de las autorizaciones sectoriales y licencia de obra | Comunicación del Encargado del Proyecto | No corresponde a ASSA                       |
| Representante de la Empresa Contratista N° 02 | Al término de la ejecución de las obras y con la aprobación de las pruebas de puesta en marcha del Proyecto              | Comunicación del Encargado del Proyecto | No corresponde a ASSA                       |

#### **CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO:**

1. El Gerente General realizará las inducciones necesarias al encargado del proyecto para ayudarlo a desarrollar sus habilidades de gestión de proyectos; asimismo el encargado del proyecto realizará las inducciones necesarias al personal que está bajo su cargo.
2. Las empresas contratistas deberán capacitar y entrenar al personal que participa en el proyecto, según necesidades durante la ejecución de los trabajos en el desarrollo del presente proyecto.

#### **CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES NORMATIVAS Y POLÍTICAS**

1. Sólo se debe considerar la participación de personal especialista que cuenten con conocimientos necesarios del tema y que pertenezcan al personal interno de la empresa.

2. Todo el personal de la empresa que participa del proyecto pasará por una Evaluación de Desempeño al final del proyecto, y dicha evaluación se guardará en su file personal.
3. Las empresas contratistas, serán responsables de su personal que participen en la ejecución del presente proyecto.

#### **REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD:**

1. Cualquier trabajo de campo que se realice durante la implementación de una Estación de Carga de GNC, genera un riesgo de accidente al personal, por tanto se fija como requerimiento de seguridad que todo el personal que realice trabajo de campo cuente con los Equipos de Protección Personal (EPP) para proteger su bienestar personal y no sufrir ningún tipo de accidente.
2. Durante los trabajos en las Oficinas, se deberá cumplir con las disposiciones de Seguridad y Salud en el trabajo de la Empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC.

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO I

## FORMATO 09 – FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

|                                   |
|-----------------------------------|
| <b>PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS</b> |
|-----------------------------------|

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F09-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 15/01/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

|   |
|---|
| <b>1. DETERMINACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO</b> |
|---|

**1.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS**

El análisis de riesgos es el proceso de estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse bajo ciertas condiciones, obteniendo información necesaria para que los responsables de un proyecto estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar las medidas preventivas pertinentes. En tal sentido, mediante el análisis de riesgos se determina qué tan seguro es una instalación dada.

El proceso de análisis de riesgos consiste en identificar primero las deficiencias que son causa de riesgos. Luego se hace una estimación del riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Si del análisis se deduce que el riesgo no es tolerable, entonces es necesario controlar el riesgo.

Si del análisis de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, entonces se deberá:

Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.

Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Los riesgos pueden ser analizados mediante una serie de métodos como los que se enumeran a continuación:

### **1.1.1 MÉTODOS CUALITATIVOS**

Tienen como objetivo establecer la identificación de los riesgos en el origen, así como la estructura y/o secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente.

Dentro de estos métodos se incluyen:

- Análisis histórico de riesgos
- Análisis preliminar de riesgos (APR)
- Análisis ¿Qué pasa si? (What if?)
- Análisis mediante listas de comprobación (Check list)
- Análisis de modos de fallas y sus efectos
- Análisis funcional de operación (HAZOP)
- Análisis mediante árboles de fallas

### **1.1.2 MÉTODOS SEMICUANTITATIVOS**

Pretenden mediante la combinación de unos factores globales (penalizaciones o bonificaciones) de riesgo establecer directamente el riesgo o la severidad.

### **1.1.3 MÉTODOS CUANTITATIVOS**

Tienen como objetivo recorrer completamente la evolución probable del accidente desde el origen hasta los receptores.

La aplicación de tal o cual método depende de la naturaleza de la instalación o del proceso en estudio y de los objetivos perseguidos; asimismo de las facilidades existentes en cuanto a información existente, disponibilidad de recursos en cuanto a hombres, materiales, tiempo y dinero, entre otros.

## 1.2. ALCANCES

El análisis de riesgos que se realiza en el presente estudio, se circunscribe solamente a los riesgos mayores, es decir a aquellos riesgos que una vez se materialicen en accidentes comprometen la vida o salud de los trabajadores, clientes, vecinos, bienes y maquinarias de la instalación y al medio ambiente.

### 1.2.1 METODOLOGÍA USADA

Se ha tomado como modelo, la metodología denominada Análisis Preliminar de Riesgos (APR) según lo descrito en la “**NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes**” elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Este es un método que con pocos recursos es posible identificar muchas situaciones de riesgo, y en consecuencia, eliminarlas o reducirlas. Sin embargo, también se ha previsto el cumplimiento de toda la normativa nacional vigente en seguridad y salud durante el desarrollo del presente proyecto. Los objetivos del método utilizado son:

- Identificar aquellos elementos (internos y externos) de los cuales se sospecha la posibilidad de originar riesgo y accidentes.
- Estudiar dichos elementos de manera detallada.
- Proponer medidas concretas para aumentar la fiabilidad de los elementos antes mencionados para reducir los riesgos asociados a los elementos en forma priorizada.
- Proponer medidas para mitigar efectos.

Las ventajas de éste método es que es simple y apropiado para causas directas. Es idóneo para instalaciones y procesos en etapas de desarrollo y en proyecto, como es el presente caso.

La metodología considera como parámetros básicos para determinar el nivel de riesgo, el nivel de probabilidad de este suceda así como el nivel de consecuencias que puede generar en caso de que ocurra. Para conocer cómo se determinaron los valores de cada parámetro tomados en cuenta para el proyecto así como los niveles de riesgo, el cálculo de los mismos e interpretación de resultados ver el anexo A. Metodología Análisis Preliminar de Riesgos (APR).

### 1.2.2 ADICIONALES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

Para efectos del análisis se ha tomado en consideración la siguiente información:

- Conocimiento de las características del sitio proyectado para la Estación de Carga de GNC y alrededores.

Al instalarse el sistema de GNC se incrementa el riesgo, ya que se adicionan las áreas clasificadas como explosivas, además de los riesgos que se corren por la instalación del nuevo sistema, ya sea por soldadura, movilización de elementos pesados, pruebas y congestión vehicular.

- Conocimiento de los aspectos de diseño, operación y mantenimiento de la estación de servicio.

Identificación de posibles deficiencias de la instalación y sus consecuencias.

### **1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS**

#### **1.3.1 Características de GNC**

El GNC está compuesto principalmente por una mezcla de hidrocarburos parafínicos que incluye el Metano (CH<sub>4</sub>) en mayor proporción y un restante de hidrocarburos en proporciones menores.

El GNC es un gas inflamable, no es tóxico, pero si es asfixiante. Dado que la densidad del gas es menor que la del aire; después de un derrame la nube de gas es capaz de fluir al medio ambiente (hacia arriba), y se puede inflamar a mucha distancia de la fuente de escape (cuando existe fuga subterránea puede viajar bajo el suelo) La combustión del GNV produce calor y gases de combustión (principalmente Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub> y gas de agua).

A continuación se hace una breve descripción de las características del GNC y de los riesgos mayores asociados al manejo del GNC, que pueden presentarse bajo situaciones donde hay deficiencias en los sistemas de seguridad, o por fallas de componentes o procedimientos operativos, incluso por causas externas y fuerzas naturales.

#### **1.3.2 Toxicidad**

El GNC no es tóxico, pero si es asfixiante. Cuando el contenido de oxígeno se reduce en el aire por debajo del 6% en volumen puede causar la muerte a las personas (no hay suficiente oxígeno en los pulmones para oxigenar la sangre). Sólo muy cerca del punto de fuga puede ser asfixiante; sin embargo después de un derrame la mezcla inflamable cubre un área mucho mayor de la mezcla asfixiante; por lo tanto la inflamabilidad está aceptado como el mayor de los riesgos.

### 1.3.3 Odorización

El GNC normalmente es inodoro e incoloro, por ello, como en una eventual fuga no podría ser detectado, se le agrega unos compuestos de azufre llamados Mercaptanos que les confieren un olor característico.

### 1.3.4 Poder Calorífico

Para el caso del Gas Natural, el poder calorífico inferior P.C.I. es: 36.04 MJ/m<sup>3</sup>, el poder calorífico superior P.C.S. es: 39.03 MJ/m<sup>3</sup>.

### 1.3.5 Densidad

Es importante diferenciar las densidades según la fase en que se encuentren el Metano/etano.

Densidad relativa promedio en fase gaseosa del GNC (aire=1) es 0.6 considerando condiciones normales de presión y volumen.

### 1.3.6 Límites de inflamabilidad

El gas natural (metano/etano) es inflamable porque si se mezcla en una proporción adecuada con el aire y se les aplica un punto de ignición arden. Los límites de inflamabilidad (%Vol. de aire) oscilan entre:

Límites de Explosividad del Gas natural en %Vol. en AIRE L.I.E. = 5 L.S.E. = 15

### 1.3.7 Reacciones químicas

Metano:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 192500 \text{ Kcal (gas)} + 214300 \text{ Kcal (liquido)}$

Etano:  $\text{C}_2\text{H}_6 + 7/2\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 342000 \text{ Kcal (gas)} + 373600 \text{ Kcal (liquido)}$

El porcentaje de metano en el gas natural es de 89.37% y del Etano es de 8.57%, el resto (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Propano, i-Butano, n-Butano) forman el porcentaje restante.

## 1.4. RIESGOS MAYORES EN EL MANEJO DE GNC

Existen, en general, una serie de deficiencias en el manejo del GNC que constituyen causas de riesgos, los riesgos mayores en el manejo del GNC están normalmente relacionados con la posibilidad de incendio, explosión o dispersión del gas sin combustionar, y por lo general implica el escape desde un recipiente de almacenamiento o tuberías.

El mayor peligro proviene del repentino escape masivo de GNC que produce una gran nube de gas inflamable y posiblemente explosivo. Si la nube se llega a inflamar, los efectos de la combustión dependerán de múltiples factores, entre ellos la velocidad del viento y la medida (%) en que la nube está diluida con aire.

#### **1.4.1 Explosión (RM01)**

Las explosiones se caracterizan por una onda de choque que puede producir un estallido y causar daños a personas, casas, edificios e infraestructura. Las lesiones y los daños son ocasionados primeramente por la onda de choque de la explosión. Hay otros daños como consecuencia de derrumbes, heridas por cristales volantes, etc. Aunque los efectos de la onda de choque pueden provocar directamente la muerte, es probable que esto sólo se produzca con las personas que trabajan muy cerca del lugar de la explosión.

Los efectos de la onda de choque varían según la cantidad del gas liberado y el grado de restricción a la nube de gas.

Las explosiones pueden producirse en forma de una deflagración o de una detonación, en función de la velocidad de combustión durante la explosión. Se produce una deflagración cuando la velocidad de combustión o la velocidad de la llama son relativamente lentas, del orden de 1 m/seg. En una detonación, en cambio, la velocidad de la llama es extremadamente elevada. El frente de la llama se desplaza como una onda de choque, con una velocidad normal de 2000 a 3000 m/seg. Una detonación genera mayores presiones y es mucho más destructiva que una deflagración.

#### **1.4.2 Incendio (RM02)**

El principal peligro potencial del GNC es el fuego que puede dar lugar a incendios. Esto deriva de su característica de alta inflamabilidad

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad del calor y del tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. En general, la piel resiste una energía térmica de 34,151.79 BTU/h. durante aproximadamente 5 segundos y de 102,455.37 BTU/h. durante sólo 0,4 segundos antes de que se sienta dolor.

Otro efecto letal que debe tomarse en consideración al producirse un incendio es la disminución del oxígeno en la atmósfera debido al consumo de oxígeno en el proceso

de combustión. En general, este efecto se limita al entorno inmediato del lugar del incendio. Son asimismo importantes los efectos sobre la salud originados por la exposición a los humos generados por el incendio.

A veces resulta difícil hacer una distinción entre un incendio y una explosión. Muy a menudo una explosión va seguida de un incendio, y ambos fenómenos causan víctimas.

#### **1.4.3 Asfixia (RM03)**

Siendo el gas de GNC más liviano que el aire, puede ocurrir que en caso de escape se acumule en espacios reducidos y en zonas altas, desplazando de esta manera al aire. Bajo estas condiciones las personas que se ubican en tales sitios pueden sufrir asfixia por no haber suficiente disponibilidad de oxígeno en la zona. La acumulación del gas dependerá fundamentalmente del nivel de ventilación o de la corriente de aire natural que exista en el lugar.

### **1.5. ESCENARIOS DE RIESGOS DEL ESTABLECIMIENTO INCLUYENDO INFLUENCIA EXTERNA**

Los riesgos han sido clasificados de acuerdo a la etapa donde se presenten y están relacionados a las actividades referidas en detalle en el apartado indicado en el punto “7”. Para cada caso se presentan los riesgos por escenario identificado.

Para cada riesgo se ha generado el código respectivo de la siguiente forma:

**XXNNYY**

Dónde:

**“XX” Define la etapa donde se presenta el riesgo:**

- RI Riesgo de Instalación
- RP Riesgo de Puesta en Servicio
- RO Riesgo de Operación o Mantenimiento

**“NN” Es el escenario de riesgo correspondiente:** Para este caso se ha definido seis escenarios de riesgo

01. Riesgos por Falla de Componentes.
02. Riesgos de Desviaciones en las Condiciones Normales de Funcionamiento.

- 03. Riesgos de Errores Humanos y Organizativos.
- 04. Riesgos de Interferencias Externas Accidentales.
- 05. Riesgos de Actos de Sabotaje u Otros que Causen Daños
- 06. Riesgos por Intervención de Fuerzas Naturales

El escenario 04 me determina toda influencia de agentes externos considerados como riesgo para el presente estudio.

**“YY” Es un número correlativo del ítem de riesgo.**

### **1.5.1 RIESGOS EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN (RI)**

Se tomarán en cuenta todos los parámetros que intervengan en la etapa de instalación según los procesos detallados en el apartado “7”

Para esta etapa se considera que las zonas de trabajo fueron aisladas del resto de instalaciones mediante un cercado temporal, esto es por la existencia de instalaciones en operación con presencia de combustibles líquidos y personal externo usando estos servicios al lado de la zona de trabajo, por lo tanto al cercar y aislar la zona la influencia de las instalaciones para esta etapa no es un factor de riesgo, además, la distribución del proyecto hace que las instalaciones existentes queden fuera del área de influencia de las nuevas instalaciones.

#### **RI01.- RIESGOS DE FALLA DE COMPONENTES**

Los componentes durante la etapa de instalación son los equipos y herramientas a utilizarse:

##### **En las Instalaciones Civiles**

**RI0101.**Equipo de corte o compactado en mal funcionamiento Pudiendo causar accidente al personal (Referencia, zona de trabajo: (A)2, (A)4, (B)2, (B)3

**RI0102.**Material de relleno como arena o material préstamo no cumple las características técnicas exigidas en el proyecto pudiendo generar fallas en las instalaciones durante las pruebas en estas áreas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (A)4, (B)3

**RI0103.**Mezclas a utilizarse no cumplen con resistencia requerida debido a proporción incorrecta produciendo cangrejeras o fisuras en instalaciones civiles, pudiendo causar a futuro corrosión prematura de estructuras, fallas

estructurales o deformaciones peligrosas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)3)

#### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RI0104.** Falla de tapones mecánicos durante la etapa de pruebas hidráulicas o neumáticas poniendo en riesgo de accidente al operario (Referencia, zona de trabajo: (A)14, (B)14, (B)15)

**RI0105.** Herramientas de unión en mal estado, en consecuencia los trabajos saldrán defectuosos. (Referencia, zona de trabajo: (A)11, (B)13)

**RI0106.** Falla de algún componente del compresor, por ejemplo Mala calibración de fábrica. Equipo no opera (Referencia, zona de trabajo: (B)11)

**RI0107.**

**RI0108.** Falla en la instalación de soportes de extintores, generando que el operario no pueda retirar la unidad cuando se requiera. (Referencia, zona de trabajo: (C)13)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RI0109.** Falla de termomagnéticos en tableros durante pruebas de rutina, sistema no opera (Referencia, zona de trabajo: (C)6, (C)8)

**RI01010.** Falla de reportes del compresor dando valores erróneos pudiendo dar lugar a mala interpretación por parte del instalador y generar un accidente (Referencia, zona de trabajo: (C)9))

**RI01011.** Falla de lecturas del tablero del compresor, por ejemplo por mala calibración pudiendo dar lugar a mala interpretación por parte del instalador y generar un accidente (Referencia, zona de trabajo: (A)9)

#### **En las Instalaciones de red de energía Eléctrica**

**RI01012.** Falla de anclajes de tableros temporales, causando riesgo de accidente en los operarios. (Referencia, zona de trabajo: (E)1)

#### **RI02.-RIESGOS DE DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO**

Se tomara en cuenta eventos inesperados de funcionamiento durante esta etapa.

### **En las Instalaciones Civiles**

- RI0201.** Distribución real del terreno difiere del dimensionado del proyecto, en consecuencia se replanteará en obra, esto puede generar que las distancias de seguridad no se cumplan a cabalidad, sobre todo si no se tiene holgura en las distancias proyectadas. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1)
- RI0202.** No se tiene suministro de materiales, la contratista puede bajar la calidad exigida en el proyecto al no conseguir el material adecuado dentro del cronograma de trabajo, en consecuencia las instalaciones serán de baja calidad. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (A)5, (B)3)
- RI0203.** Se encontraron instalaciones bajo suelo no contempladas en el proyecto, causando riesgo de accidente por intervención del personal de construcción o daños a terceros. (Referencia, zona de trabajo: (A)2, (B)2)
- RI0204.** Contratación de personal no idóneo por presiones políticas internas o externas en consecuencia los trabajos pueden ser mal realizados. (Referencia, zona de trabajo: (A), (B), (C) todas las actividades)

### **En las Instalaciones Mecánicas**

- RI0205.** Corrosión prematura de superficies en el compresor y/o tuberías por ingreso de excesiva humedad o agua de lluvia, pudiendo causar avería en las instalaciones. (Referencia, zona de trabajo: (A)11, (B)11)
- RI0206.** Inhalación accidental durante el barrido de gas inerte causando sofocación y malestar de salud en los operarios. (Referencia, zona de trabajo: (C)12)
- RI0207.** Falla inesperada en la boquilla del extintor que impide su correcto uso ante una prueba simulada. (Referencia, zona de trabajo: (C)15)

### **En las Instalaciones Eléctricas**

- RI0208.** Sobre tensión en el sistema durante las pruebas causando falla en los equipos. (Referencia, zona de trabajo: (C)6, (C)8)
- RI0209.** Cambio de la ruta proyectada de suministro a los tableros principales por parte del instalador, pudiendo producir fallas por caída de tensión sino se realizan las medidas correctivas. (Referencia, zona de trabajo: (C)6)
- RI02010.**

**RI03.- RIESGOS DE ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS**

Ligado estrictamente a los operarios, métodos de trabajo y supervisión de cada actividad durante la instalación.

**En las Instalaciones Civiles**

**RI0301.** Ejecución errónea de los procedimientos de trabajo por mala interpretación de la secuencia, por ejemplo, el manual de uso del equipo podría estar en un idioma que el operario no entiende claramente o no está al alcance su traducción y usa el equipo o aplica el procedimiento sin aclaración pudiendo causar accidentes al operario. (Referencia, zona de trabajo: (A)5, (B)4, (C)4)

**RI0302.** Manejo inadecuado de equipos de excavación y corte, en consecuencia se tiene riesgos de accidente de operarios y personal involucrado. (Referencia, zona de trabajo: (A)2, (B)2)

**RI0303.** Error en el muestreo de testigos de concreto, dando lugar a fallas en la interpretación de la resistencia de la estructura. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)3)

**RI0304.** Error de instalación durante el encofrado dando lugar a fierros expuestos o con poco recubrimiento; pudiendo causar corrosión prematura. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)3)

**RI0305.** Salientes estructurales en paredes a poca altura durante el encofrado, por ejemplo, no se recortaron las mechas durante el acabado, pudiendo causar accidentes a los operarios durante los trabajos de instalación. (Referencia, zona de trabajo: (A)3)

**RI0306.** Mala adecuación de instalaciones por cruce de zanjas de varios servicios, pudiendo generar como consecuencia debilitamiento en la estructura. (Referencia, zona de trabajo: (A)4, (B)4)

**RI0307.** Montaje inadecuado de estructuras para trabajo en altura, pudiendo generar accidentes personales en los operarios por caídas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3)

**RI0308.** Mal uso de los implementos de seguridad personal, pudiendo generar accidentes personales a los operarios. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)4)

**RI0309.**

**En las Instalaciones Mecánicas**

- RI03010.** Instalación de extintores no cargados o con fecha vencida (aplicable a instalaciones de extintores usados), equipo es inefectivo cuando se requiera (Referencia, zona de trabajo: (C)13)
- RI03011.** Colocación de baldes de arena vacíos, unidad es inefectiva cuando se requiera. (Referencia, zona de trabajo: (C)14)
- RI03012.** Aplicación indebida de las recomendaciones de seguridad para casos de incendio (no se colocó la cantidad de extintores suficientes, no se colocó baldes de arena, etc.), pudiendo generar fallas en casos de amago de incendio. (Referencia, zona de trabajo: (C)14)
- RI03013.** Mal ajuste de conexiones, no se verifico con torquímetro, posibilidad de falla durante las pruebas. (Referencia, zona de trabajo: (A)17, (B)12, (C)6, (D)3)
- RI03014.** Uso indebido u omisión de los elementos de protección personal o herramientas de montaje mecánico poniendo en peligro la integridad física y la vida del operario. (Referencia, zona de trabajo: (A)11, (B)12, (C)11)
- RI03015.** Montaje mecánico con excesiva tensión (sobre torque), causando fatiga mecánica en los elementos de unión trayendo como consecuencia falla mecánica. (Referencia, zona de trabajo: (A)11, (B)12)
- RI03016.** Operario laborando muy cerca de puntos probables de falla en las tuberías durante las pruebas de resistencia mecánica (hidráulicas o neumáticas), pudiendo generar accidentes personales. (Referencia, zona de trabajo: (B)14)
- RI03017.** Realización de trabajos o pruebas sin supervisión del profesional calificado, pudiendo generar como consecuencia montaje inadecuado, accidentes de trabajo o posterior falla en los equipos (por ejemplo si no inertizaron el sistema se puede generar corrosión interna durante la etapa de operación), (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades mecánicas de (A), (B), (C))
- RI03018.** Aplicación indebida de los procedimientos de trabajo, pudiendo generar fallas diversas. (Referencia, zona de trabajo: (A)11 al (A)15, (B)11 al (B)15, (C)11 al (C)15).
- RI03019.**

**En las Instalaciones Eléctricas**

- RI03020.** Instalación de tuberías eléctricas a menor profundidad de lo requerido por la norma vigente (CNE-UTILIZACION), pudiendo generar sobrecarga en las redes eléctricas por efecto de la capacidad térmica del terreno, en consecuencia falla en los conductores. (Referencia, zona de trabajo: (A)6, (B)6, (C)6)
- RI03021.** Realizar pruebas de continuidad eléctrica con tensión o en caliente, causando daños materiales y/o electrocución. (Referencia, zona de trabajo: (B)10, (C)8)
- RI03022.** Dejar todos los equipos eléctricos y estructuras sin aterrado, pudiendo causar accidentes por Carga durante una falla homo polar. (Referencia, zona de trabajo: (B)8, (C)7)
- RI03023.** No cumplir con las reglas de seguridad en trabajos eléctricos durante la instalación (colocar avisos de riesgo eléctrico, cercado de la zona de trabajo, etc.) pudiendo producir accidentes. (Referencia, zona de trabajo: (C)10)
- RI03024.** Realizar instalaciones eléctricas indebidas (conexiones provisionales, conexiones inseguras, etc.) pudiendo ocasionar accidentes. (Referencia, zona de trabajo: (C)6)
- RI03025.** No colocar los sellos eléctricos en áreas clasificadas durante la instalación pudiendo generar ingreso indebido de gas en la etapa de operación con posibilidad de explosión. (Referencia, zona de trabajo: (A)10, (B)9)
- RI03026.** No codificar ni rotular conexiones eléctricas, generando confusiones en el personal operativo, pudiendo causar daños en los equipos o accidentes como corto circuito. (Referencia, zona de trabajo: (A)6, (B)7, (C)7)
- RI03027.** No realizar las pruebas individuales e integrales necesarias trayendo como consecuencia fallas en alguna de las partes o en el sistema en su conjunto durante la etapa de operación (por ejemplo: omisión de las pruebas de aislamiento o continuidad) (Referencia, zona de trabajo: (C)7)
- RI03028.** No documentar actividades por modificación en obra, como consecuencia los planos finales no estarán actualizados pudiendo generar accidentes durante el mantenimiento. (Referencia, zona de trabajo: (C)10)

**RI03029.** Instalar los pozos de tierra sin llegar al ohmiaje requerido. Como consecuencia se pueden producir fallas durante Carga estática o falla homo polar. (Referencia, zona de trabajo: (C)9)

#### **RI04.- RIESGOS DE INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES**

Referido a influencia externa involuntaria sean instalaciones, personal, o cualquier otro tipo de eventos no relacionados directamente con los trabajos en la estación.

##### **En las Instalaciones Civiles**

**RI0401.** Peligro de desmoronamiento de tierra porque la zona de trabajo está a gran desnivel de las instalaciones anexas a la estación, pudiendo causar daños materiales y/o personales durante la instalación civil. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades (A), (B), (C))

##### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RI0402.** Rotura de tuberías de agua o desborde de reservorio de agua en zona aledaña, peligro de inundación porque la zona de trabajo está a gran desnivel de las instalaciones cercanas que cuentan con agua y reservorios cisterna. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades de (A), (B) y (C))

##### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RI0403.** Caída de postes eléctricos por impacto vehicular accidental afectando la zona de trabajo. (Referencia, zona de trabajo: (A)8)

**RI0404.** Impacto de vehículos de carga que operan alrededor de la zona de trabajo, pudiendo causar daños materiales y/o personales. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades (A), (B), (C))

#### **RI05.- RIESGOS DE ACTOS DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑOS**

##### **En las Instalaciones Civiles**

**RI0501.** Amotinamiento por parte del personal de construcción civil que labora en la estación, pudiendo causar pérdidas materiales y/o daños en la integridad física de quienes se encuentren en momento de la instalación. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (A), (B), (C))

**RI0502.** Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo extintores, generando pérdidas económicas. (Referencia, zona de trabajo: durante todas las actividades (A), (B), (C))

**RI0503.** Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros que pueden ocasionar daños materiales durante la instalación civil, por ejemplo. Incendios por quemadura de llantas. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (A), (B), (C))

#### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RI0504.** RI0504 Robo de componentes mecánicos del compresor o compresora de aire, generando como consecuencia que los equipos queden inoperativos durante la instalación, o produzcan fallas durante la puesta en servicio. (Referencia, zona de trabajo: (B)4, (B)5, (C)10, (D)7)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RI0505.** Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo equipos de seguridad, generando pérdidas económicas y fallas durante la puesta en servicio y operación. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades (A), (B), (C))

**RI0506.** Alteración intencional de los materiales y equipos que se utilizan, generando peligro en los trabajos de instalación o dejando en riesgo para la etapa de operación o puesta en servicio, por ejemplo, colocar tuberías PVC en lugar de conduit en líneas soterradas dentro de áreas peligrosas, el fiscalizador no se dará cuenta si entierran la zona antes de la inspección o vuelven a cambiarlas después de la inspección. (Referencia, zona de trabajo: (A)6, (A)10)

**RI0507.** Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros que pueden ocasionar daños materiales en el equipamiento eléctrico durante la instalación. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (C))

#### **RI06.- RIESGOS POR INTERVENCIÓN DE FUERZAS NATURALES**

Por las características de la zona peruana, existen riesgos relacionados con presencia terremotos o temblores considerables, pudiendo tener como consecuencia pérdidas materiales y humanas si no se prevé al menos atenuar el impacto de este fenómeno natural.

### **En las Instalaciones Civiles**

**RI0601.** Terremoto, pudiendo ocasionar falla estructural y daños materiales con posibilidad de pérdidas humanas. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades de (A), (B) y (C))

**RI0602.** Presencia de réplicas continuas después de un terremoto, pudiendo generar pérdidas humanas y daños materiales. (Referencia, zona de trabajo: (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades de (A), (B) y (C))

### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RI0603.** Terremoto, pudiendo producir fallas en las instalaciones mecánicas por sobre esfuerzo (rotura de tuberías) dejándolas sin posibilidad de operar. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades de (A), (B) y (C))

**RI0604.** Presencia de réplicas continuas después de un terremoto afectando la red mecánica, daños en los equipos mecánicos. (Referencia, zona de trabajo: todas las actividades de (A), (B) y (C))

### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RI0605.** RI0605 Terremoto, produciendo oscilaciones en el suministro de tensión temporal pudiendo producir fallas en los elementos de protección. (Referencia, zona de trabajo: (C)6)

## **1.5.2 RIESGOS EN LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO (RP)**

Esta etapa se considera posterior a las de instalación. Habiéndose realizado todas las pruebas pertinentes de funcionamiento, con los equipos operativos y con la autorización de OSINERGMIN, inicia con, el primer suministro de gas, el chequeo del correcto funcionamiento y culmina con el expedido el documento de ITF donde se indica la conformidad y aprobación de inicio de actividades. Para este caso se consideran culminadas las obras civiles.

### **RP01.- RIESGOS DE FALLA DE COMPONENTES**

#### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0101** Trabamiento mecánico de la válvula de corte neumático, válvula no apertura a pesar del mando de la solenoide, en consecuencia el compresor no

arranca y no se puede pasar a la etapa de operación. (Referencia, zona de trabajo: (A)6)

**RP0102** Sistema de válvulas check no acciona, generando el retorno brusco del gas, lo que puede causar avería por flujo inverso. (Referencia, zona de trabajo: (C)7)

**RP0103** Obstrucción de filtros de aire por ingreso de suciedad en la etapa de montaje. Se paraliza la puesta en servicio por falla de red neumática. (Referencia, zona de trabajo: (A)7)

**RP0104** Flujo excesivo de gas en el acople de la manguera de semirremolque a compresor, fallando los excesos de flujos durante la primera transferencia, sobre presión, apertura de alivios. Pudiendo generar amago de incendio si encuentra algún punto de ignición. (Referencia, zona de trabajo: (B)7)

**RP0105** compresor desnivelado generando excesiva vibración del equipo pudiendo generar parada del sistema. (Referencia, zona de trabajo: (B)7)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0106** Falla en la apertura de la solenoide, aire comprimido no ingresa a cámara de activación de servocomando. Se bloquea transferencia de gas, y se paraliza la puesta en servicio. (Referencia, zona de trabajo: (B)7)

**RP0107** Falla en el seteo de arranque del compresor, en consecuencia el equipo se apaga luego de unos instantes. Se paraliza la puesta en servicio. (Referencia, zona de trabajo: (B)7)

**RP0108** Falla en el sistema de seguridad durante la puesta en marcha (apertura termomagnético fuera de tiempo, traductores de corriente no se ajustan a la medida de arranque del compresor, etc.) se paraliza puesta en servicio (Referencia, zona de trabajo: (B)7, (C)6)

**RP0109** Falla de conexiones eléctricas; pudiendo causar corte de energía. (Referencia, zona de trabajo: (C)6, (C)7)

#### **RP02.- RIESGOS DE DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO**

##### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0201** Trabamiento mecánico de extintores durante un amago de incendio en la puesta en servicio, e consecuencia quemaduras, amago de incendio (por ejemplo: por corto circuito de equipos). (Referencia, zona de trabajo: (C)8)

**RP0202** Fuga por los alivios debido a exceso de temperatura en el medio ambiente durante la puesta en servicio, posibilidad de amago de incendio si hay punto de ignición cercano. (Referencia, zona de trabajo: (B)7, (C)8)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0203** Oscilaciones de tensión en el sistema eléctrico. Pudiendo causar apertura de los elementos de seguridad. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1, (C)1)

### **RP03.- RIESGOS DE ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS**

#### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0301** Una o varias llaves del sistema de transferencia cerrada o mal aperturada; sobre presión en el sistema y fuga por los alivios. (Referencia, zona de trabajo: (B)7)

**RP0302** Personal involucrado en la puesta en servicio de las instalaciones mecánicas no cumple con los protocolos de seguridad (por ejemplo: No asegurar el gancho de aterrado, entrar sin orejeras de protección a la zona del compresor, etc.), Accidentes al operario (Referencia, zona de trabajo: (B)7, (C)9)

**RP0303** Presencia de personas no autorizadas a la zona de puesta en servicio (por ejemplo: Invitados, niños, prensa, etc.) Pudiéndose generar daños en las instalaciones mecánicas o accidentes personales. (Referencia, zona de trabajo: (A)6, (B)6, (C)6)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0304** Dejar desconectados los equipos de monitoreo como sensores, detectores, alarmas, seteos de consolas, etc. durante la puesta en servicio. Estación vulnerable a accidentes mayores (Referencia, zona de trabajo: (A)2, (B)2, (C)4)

**RP0305** Errores de comunicación durante el procedimiento de arranque del sistema (por ejemplo: Se indica pulsar botón de arranque automático sin verificar el despeje del área y algún operario se encuentra debajo o muy

cerca de los motores), accidentes al operario (Referencia, zona de trabajo: (A)5, (B)1)

**RP0306** Manipulación por parte de personas no autorizadas a zona de tableros de mando y control. Accidentes al personal (Referencia, zona de trabajo: (C)1)

**RP0307** Acceso de personas no autorizadas al área de transferencia pudiendo generar accidentes al personal. (Referencia, zona de trabajo: (B)1)

#### **RP04.- RIESGOS DE INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES**

##### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0401** Impacto de vehículos no autorizados en las instalaciones mecánicas durante la puesta en servicio pudiendo causar daños materiales y/o personales (por ejemplo: Impacto en el manifold de conexiones) (Referencia, zona de trabajo: (B)6)

##### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0402** Impacto de vehículos en las instalaciones eléctricas durante la puesta en servicio pudiendo causar daños materiales y/o personales, (por ejemplo: Impacto con el los postes de iluminación causado el derribo del mismo) (Referencia, zona de trabajo: (A)3)

**RP0403** Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento eléctrico en líneas de baja tensión; pudiendo causar cortes intempestivos de energía. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1)

**RP0404** Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento en líneas de media tensión externas; pudiendo causar corte de energía. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1)

#### **RP05.- RIESGOS DE ACTOS DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑOS**

##### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0501** Atentados que afecten las instalaciones mecánicas. Explosión generalizada si se trata del almacenamiento (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (A), (B), (C))

**RP0502** Robo de componentes mecánicos como Presostatos, manómetros, etc. Generando como consecuencia que los equipos queden inoperativos o produzcan fallas durante la puesta en servicio. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (A), (B), (C))

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0503** Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad, generando pérdidas económicas y fallas durante la puesta en servicio. (Referencia, zona de trabajo: Todas las actividades de (A), (B), (C))

### **RP06.- RIESGOS POR INTERVENCIÓN DE FUERZAS NATURALES**

Por las características de la zona peruana, existen riesgos relacionados con presencia de terremotos, pudiendo tener como consecuencia pérdidas materiales y humanas en la puesta en servicio. La presencia de gas natural aumenta el riesgo por explosión.

#### **En las Instalaciones Mecánicas**

**RP0601** Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica, posibilidad de explosión con colapso total de la estación de carga (Referencia, zona de trabajo: (B)6, (B)7)

**RP0602** Presencia de réplicas después de un terremoto, pudiendo generar accidentes y daños en los equipos y manifold por exceso de vibración, dejándolos sin posibilidad de operar. Se paraliza el sistema. (Referencia, zona de trabajo: (A)7)

#### **En las Instalaciones Eléctricas**

**RP0603** Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema y corte del suministro de energía. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1, (C)1)

**RP0604** Presencia de réplicas continuas después de un terremoto, generando anomalías de funcionamiento en instalaciones fijas. (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (B)1, (C)1)

### 8.5.3 RIESGOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN (RO)

Esta etapa inicia desde el primer día autorizado para el funcionamiento de la estación y durará durante todo su ciclo de vida. Se incluye en esta etapa la aplicación de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

#### RO01.- RIESGOS DE FALLA DE COMPONENTES

Pueden presentarse una serie de fallas o deficiencias en los componentes del circuito de flujo del GNC y sus sistemas de control y seguridad, aun con la aplicación del programa de mantenimiento.

#### En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad

- RO0101** Falla mecánica de los recipientes de almacenamiento por fatiga o en las conexiones, pudiendo causar fuga de gas. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)
- RO0102** Falla del compresor en el tiempo de operación causando parada del sistema. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)
- RO0103** Falla de los indicadores de presión, temperatura y nivel en el tanque de fluido hidráulico, dando lugar a una mala interpretación de parámetros. (Referencia, zona de trabajo: (B)3)
- RO0104** Falla de los sistemas de seguridad como válvulas de seguridad y alivios de presión, dejando a la estación vulnerable a fugas de gas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (A)4, (B)2, (B)5)
- RO0105** Falla de uniones roscadas en líneas a presión (por ejemplo: fatiga de rosca), en consecuencia se generan fugas de gas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)2)
- RO0106** Falla de detectores de GNC (manifold), por efecto de suciedad en el tiempo, en consecuencia la central no avisa en caso de fuga ni corta el sistema posibilidad de explosión por concentración peligrosa. (Referencia, zona de trabajo: (A)2)
- RO0107** Falla eléctrica en las instalaciones con formación de chispas o arcos eléctricos. Riesgo de incendio por generación de chispas (Referencia, zona de trabajo: (B)2)
- RO0108** Falla en las instalaciones del suministro, corte de energía. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

## **RO02.- RIESGOS DE DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO**

Si bien las fallas de componentes se pueden evitar mediante un buen diseño o el mantenimiento, pueden producirse las siguientes deficiencias, que provocan desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento.

### **En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad**

**RO0201** Deficiencias en el control de los parámetros esenciales del proceso (presión, temperatura, volumen almacenado, flujo a compresor) y en la obtención de esos parámetros. Sistema vulnerable a fallas operativas (Referencia, zona de trabajo: (A)1, (A)2, (A)3)

**RO0202** Obstrucción de mangas y tuberías por aceite solidificado que no se pudo evacuar por el sistema de drenaje durante su condensado natural en el sistema. Sobre presión, parada de sistema (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

**RO0203** Sobrecalentamiento de cables conductores en patio o zona de tableros pudiendo causar falla homopolar. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

**RO0204** Detectores fuera de rango de censado por descalibración, generando lecturas erróneas. (Referencia, zona de trabajo: (A)3)

## **RO03.- RIESGOS DE ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS**

### **En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad**

**RO0301** Dejar el sistema de seguridad mecánica no operativo (válvula de acceso de flujo trabada, Presostatos descalibrados, alivios mal seteados, etc.), falla de sistema parada no programada (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)2)

**RO0302** Hacer caso omiso a los avisos de seguridad informativos, por ejemplo no exigir a los conductores de los camiones que apaguen el motor al momento del acople, o que dejen de fumar. Riesgo de amago de incendio. (Referencia, zona de trabajo: (B)5)

**RO0303** Reparación o trabajo incorrecto durante el mantenimiento preventivo y/o correctivo (por ejemplo: trabajos de soldadura en instalaciones existentes), Peligro de explosión (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RO0304** Sistemas de seguridad desconectados en las instalaciones eléctricas (aterrado desconectado, pulsadores trabados, termomagnéticos gastados,

indicadores digitales en mal funcionamiento, etc.) (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (C)3)

**RO0305** No uso de la conexión a tierra en las instalaciones. Carga estática, peligro de explosión con incendio (Referencia, zona de trabajo: (A)3, (B)5, (C)3)

#### **RO04.- RIESGOS DE INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES**

En cualquier instalación se puede producir un accidente mayor no sólo debido a deficiencias operativas, sino también a acontecimientos externos que no siempre se pueden evitar, en este caso la zona se encuentra relativamente espaciosa y limita los riesgos en este escenario.

##### **En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad**

**RO0401** Impacto del camión semirremolque al rebasar el tope de seguridad, pudiendo generar daños personales y materiales, incluyendo la rotura intempestiva de instalaciones mecánicas con probabilidad de fuga de gas y explosión. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

**RO0402** Postes de cables eléctricos internos que pueden colapsar y caer, interrumpiendo la circulación vehicular en la zona de carga. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

#### **RO05.- RIESGOS DE ACTOS DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑOS**

La instalación puede ser el blanco de actos de robo o terrorismo realizados por personas extrañas a la Estación de Carga.

##### **En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad**

**RO0501** Robo de extintores o baldes de arena: no se dispone de medio de extinción ante amago. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

**RO0502** Colocación de explosivos en el sistema de almacenamiento del semirremolque, compresor; colapso en las instalaciones indicadas y escape masivo de GNC; explosión inminente con pérdidas de vida, daños a la propiedad y al ambiente. (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RO0503** Asalto a mano armada con probabilidad de disparos en la estación causando daños a las instalaciones mecánicas expuestas probabilidad de explosión. (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RO0504** Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros que pueden ocasionar daños materiales en las instalaciones mecánicas durante el funcionamiento de la estación, (por ejemplo: Incendios por quemadura de llantas). (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RO0505** Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad, generando pérdidas económicas y fallas durante el funcionamiento de la estación. (Referencia, zona de trabajo: (B)1, (C)1, (D)1, (E)1)

## **RO06.- RIESGOS POR INTERVENCIÓN DE FUERZAS NATURALES**

### **En las Instalaciones Electromecánicas, neumática y seguridad**

**RP0601** Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica, posibilidad de explosión con colapso total de la estación si el gas encuentra algún punto de ignición. (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RP0602** Luz solar excepcional (calor): podría ocasionar un ligero recalentamiento del sistema de almacenamiento y sobre presión de la fase gaseosa, dando lugar a fugas excesivas por alivios. (Referencia, zona de trabajo: (B)5)

**RP0603** Excesiva humedad ambiental con concentración salina, pudiendo generar corrosión acelerada y debilitamiento de partes mecánicas si no se intensifica el programa de mantenimiento. (Referencia, zona de trabajo: (B)5)

**RP0604** Lluvias continuas y copiosas que produzcan inundación de la zona de almacenamiento y compresor con probabilidad de corrosión. (Referencia, zona de trabajo: (B)2, (B)5)

**RP0605** Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema y corte del suministro de energía. (Referencia, zona de trabajo: (B)2)

## INSTALACIÓN

### RI01.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE FALLA DE COMPONENTES DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | Nivel de riesgo |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RI0101 Equipo de corte o compactado en mal funcionamiento  | Accidente al personal   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 2    | RI0102 Material de relleno como arena o material préstamo no cumple las características técnicas exigidas en el proyecto | Fallas en las instalaciones durante las pruebas en estas áreas      | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 3    | RI0103 Mezclas a utilizarse no cumplen con resistencia requerida debido a proporción incorrecta                          | Cangrejeras o fisuras en instalaciones civiles                      | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Leve                   | 40  | MODERADO        |
| 4    | RI0104 Falla de tapones mecánicos durante la etapa de pruebas hidráulicas o neumáticas                                   | Accidente al operario   | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Muy Grave              | 240 | IMPORTANTE      |
| 5    | RI0105 Mal asentamiento del compresor por defectos en la pluma de izaje o montacargas                                    | Accidente al operario   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 6    | RI0106 Herramientas de unión en mal estado   | Trabajos saldrán defectuosos.                                       | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 7    | RI0107 Falla de algún componente del compresor, por ejemplo Mala calibración de fabrica                                  | Equipo no opera   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 8    | RI0108 Falla en la instalación de soportes de extintores   | Operario no pueda retirar la unidad cuando se requiera              | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 9    | RI0109 Falla de termomagnéticos en tableros durante pruebas de rutina  | Sistema no opera  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 10   | RI0110 Falla de reportes del compresor dando valores erróneos  | Mala interpretación por parte del instalador y generar un accidente | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | Nivel de riesgo |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 11   | RI0111 Falla de lecturas del tablero del compresor, por ejemplo por mala calibración | Mala interpretación por parte del instalador y generar un accidente | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 12   | RI0112 Falla de anclajes de tableros temporales                                      | Accidente en los operarios  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |

#### **RI02.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE DESVIACIÓN DE LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RI0201 Distribución real del terreno difiere del dimensionado del proyecto, en consecuencia se replanteará en obra.   | Distancias de seguridad no se cumplan a cabalidad, sobre todo si no se tiene holgura en las distancias proyectadas | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 2    | RI0202 No se tiene suministro de materiales, la contratista puede bajar la calidad exigida en el proyecto al no conseguir el material adecuado dentro del cronograma de trabajo | Las instalaciones serán de baja calidad  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 3    | RI0203 Se encontraron instalaciones bajo suelo no contempladas en el proyecto   | Accidente por intervención del personal de construcción o daños a terceros   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 4    | RI0204 Contratación de personal no idóneo por presiones políticas internas o externas   | los trabajos pueden ser mal realizados   | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 5    | RI0205 Corrosión prematura de superficies en el compresor y/o tuberías por ingreso de excesiva humedad o agua de lluvia   | Avería en las instalaciones  | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 6    | RI0206 Inhalación accidental durante el barrido de gas inerte   | Sofocación y malestar de salud en los operarios  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 7    | RI0207 Falla inesperada en la boquilla del extintor   | Impide su correcto uso ante una prueba simulada                      | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 8    | RI0208 Sobre tensión en el sistema durante las pruebas  | Falla en los equipos   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |
| 9    | RI0209 Cambio de la ruta proyectada de suministro a los tableros principales por parte del instalador | Fallas por caída de tensión sino se realizan las medidas correctivas | Mejorable            | Frecuente           | MEDIA                 | Leve                   | 60 | MODERADO        |

### RI03.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RI0301 Ejecución errónea de los procedimientos de trabajo por mala interpretación de la secuencia   | Accidentes al operario   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 2    | RI0302 Manejo inadecuado de equipos de excavación y corte   | Accidentes al operario   | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 3    | RI0303 Error en el muestreo de testigos de concreto   | Fallas en la interpretación de la resistencia de la estructura                         | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 4    | RI0304 Error de instalación durante el encofrado dando lugar a fierros expuestos o con poco recubrimiento                                 | Corrosión prematura  | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 5    | RI0305 Errores en la nivelación de la cimentación del compresor   | Esfuerzos o desbalances en las instalaciones que pueden ser causa de falla estructural | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 6    | RI0306 Salientes estructurales en paredes a poca altura durante el encofrado, por ejemplo, no se recortaron las mechas durante el acabado | Accidentes a los operarios durante los trabajos de instalación                         | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 7    | RI0307 Mala adecuación de instalaciones por cruce de zanjas de varios servicios   | Debilitamiento en la estructura  | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 8    | RI0308 Montaje inadecuado de estructuras para trabajo en altura  | Accidentes personales en los operarios por caídas                                   | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Muy Grave              | 240 | IMPORTANTE      |
| 9    | RI0309 Mal uso de los implementos de seguridad personal  | Accidentes personales a los operarios   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 10   | RI0310 Instalación de extintores no cargados o con fecha vencida (aplicable a instalaciones de extintores usados)  | Equipo es inefectivo cuando se requiera   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 11   | RI0311 Colocación de baldes de arena vacíos  | Unidad es inefectiva cuando se requiera   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 12   | RI0312 Aplicación indebida de las recomendaciones de seguridad para casos de incendio (no se colocó la cantidad de extintores suficientes, no se colocó baldes de arena, etc.) | Fallas en casos de amago de incendio  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 13   | RI0313 Mal ajuste de conexiones, no se verifico con torquímetro  | Posibilidad de falla durante las pruebas  | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 14   | RI0314 Uso indebido u omisión de los elementos de protección personal o herramientas de montaje mecánico   | Peligro a la integridad física y a la vida del operario.                            | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 15   | RI0315 Montaje mecánico con excesiva tensión (sobre torque)  | Fatiga mecánica en los elementos de unión trayendo como consecuencia falla mecánica | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 16   | RI0316 Operario laborando muy cerca de puntos probables de falla en las tuberías durante las pruebas de resistencia mecánica (hidráulicas o neumáticas)                        | Accidentes al personal  | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 17   | RI0318 Realización de trabajos o pruebas sin supervisión del profesional calificado  | Montaje inadecuado, accidentes de trabajo o posterior falla en los equipos          | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 18   | RI0319 Aplicación indebida de los procedimientos de trabajo  | Fallas diversas   | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 19   | RI0320 Instalación de tuberías eléctricas a menor profundidad de lo requerido por la norma vigente (CNE-UTILIZACION) | Sobrecarga en las redes eléctricas por efecto de la capacidad térmica del terreno           | Deficiente           | Ocasional           | ALTA                  | Grave                  | 300 | IMPORTANTE      |
| 20   | RI0321 Realizar pruebas de continuidad eléctrica con tensión o en caliente   | Daños materiales y/o electrocución  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 21   | RI0322 Dejar todos los equipos eléctricos y estructuras sin aterrado   | Accidentes por Carga durante una falla homo polar   | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 22   | RI0323 No cumplir con las reglas de seguridad en trabajos eléctricos durante la instalación                          | Accidentes  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 23   | RI0324 Realizar instalaciones eléctricas indebidas   | Accidentes  | Deficiente           | Ocasional           | ALTA                  | Grave                  | 300 | IMPORTANTE      |
| 24   | RI0325 No colocar los sellos eléctricos en áreas clasificadas durante la instalación                                 | Ingreso indebido de gas en la etapa de operación con posibilidad de explosión               | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 25   | RI0326 No codificar ni rotular conexiones eléctricas generando confusiones en el personal operativo                  | Daños en los equipos o accidentes como corto circuito                                       | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 26   | RI0327 No realizar las pruebas individuales e integrales necesarias  | Fallas en alguna de las partes o en el sistema en su conjunto durante la etapa de operación | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 27   | RI0328 No documentar actividades por modificación en obra  | Planos finales no estarán actualizados pudiendo generar accidentes durante el mantenimiento | Deficiente           | Ocasional           | ALTA                  | Grave                  | 300 | IMPORTANTE      |
| 28   | RI0329 Instalar los pozos de tierra sin llegar al ohmiaje requerido  | Fallas durante Carga estática o falla homo polar  | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Leve                   | 60  | MODERADO        |

**RI04.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE CAUSAS EXTERNAS DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RI0401 Peligro de desmoronamiento de tierra porque la zona de trabajo está a gran desnivel de las instalaciones anexas a la estación | Daños materiales y/o personales durante la instalación civil                            | Deficiente           | Ocasional           | ALTA                  | Grave                  | 300 | IMPORTANTE      |
| 2    | RI0402 Rotura de tuberías de agua o desborde de reservorio de agua en zona aledaña   | Inundación porque la zona de trabajo está a gran desnivel de las instalaciones cercanas | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 3    | RI0403 Caída de postes eléctricos por impacto vehicular accidental   | Afectación de la zona de trabajo  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 4    | RI0404 Impacto de vehículos de carga que operan alrededor de la zona de trabajo  | Daños materiales y/o personales   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

**RI05.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑOS EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 1    | RI0501 Amotinamiento por parte del personal de construcción civil que labora en la estación    | Pérdidas materiales y/o daños en la integridad física de quienes se encuentren en momento de la instalación | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |
| 2    | RI0502 Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo extintores           | Perdidas económicas   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |
| 3    | RI0503 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros                          | Daños materiales durante la instalación civil   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |
| 4    | RI0505 Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo equipos de seguridad | Perdidas económicas y fallas durante la puesta en servicio y operación                                      | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 5    | RI0506 Alteración intencional de los materiales y equipos que se utilizan | Peligro en los trabajos de instalación o dejando en riesgo para la etapa de operación o puesta en servicio | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 6    | RI0507 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros     | Daños materiales en el equipamiento eléctrico durante la instalación                                       | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |

#### RI06.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE FUERZAS NATURALES EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RI0601 Terremoto, pudiendo ocasionar falla estructural   | Daños materiales con posibilidad de pérdidas humanas | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 2    | RI0602 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto   | Pérdidas humanas y daños materiales                  | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 3    | Terremoto, pudiendo producir fallas en las instalaciones mecánicas por sobre esfuerzo (rotura de tuberías) | Sin posibilidad de operar                            | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 4    | RI0604 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto afectando la red mecánica                   | Daños en los equipos mecánicos                       | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 5    | RI0605 Terremoto, produciendo oscilaciones en el suministro de tensión temporal                            | Fallas en los elementos de protección                | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |

**PUESTA EN SERVICIO**

**RP01.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE FALLA DE COMPONENTES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | Nivel de riesgo |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 1    | RP0101 Trabamiento mecánico de la válvula de corte neumático, válvula no apertura a pesar del mando de la solenoide | COMPRESOR no arranca y no se puede pasar a la etapa de operación     | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 2    | RP0102 Sistema de válvulas check no acciona, generando el retorno brusco del gas                                    | Avería por flujo inverso   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 3    | RP0103 Obstrucción de filtros de aire por ingreso de suciedad en la etapa de montaje                                | Se paraliza la puesta en servicio por falla de red neumática         | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 4    | RP0105 compresor desnivelado generando excesiva vibración del equipo  | Parada de sistema  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 5    | RP0106 Falla en la apertura de la solenoide, aire comprimido no ingresa a cámara de activación de servocomando      | Se bloquea transferencia de gas, y se paraliza la puesta en servicio | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 6    | RP0107 Falla en el seteo de arranque del compresor  | Equipo se apaga luego de unos instantes                              | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 7    | RP0108 Falla en el sistema de seguridad durante la puesta en marcha   | Se paraliza puesta en servicio                                       | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 8    | RP0109 Falla de conexiones eléctricas   | Corte de energía   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |

**RP02.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RP0201 Trabamamiento mecánico de extintores durante un amago de incendio en la puesta en servicio             | Quemaduras, amago de incendio                                     | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Muy Grave              | 120 | MODERADO        |
| 2    | RP0202 Fuga por los alivios debido a exceso de temperatura en el medio ambiente durante la puesta en servicio | Posibilidad de amago de incendio si hay punto de ignición cercano | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Muy Grave              | 120 | MODERADO        |
| 3    | RP0203 Oscilaciones de tensión en el sistema eléctrico  | Apertura de los elementos de seguridad                            | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

**RP03.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RP0301 Una o varias llaves del sistema de transferencia cerrada o mal aperturada   | Sobre presión en el sistema y fuga por los alivios           | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 2    | RP0302 Personal involucrado en la puesta en servicio de las instalaciones mecánicas no cumple con los protocolos de seguridad                  | Accidentes al operario                                       | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 3    | RP0303 Presencia de personas no autorizadas a la zona de puesta en servicio  | Daños en las instalaciones mecánicas o accidentes personales | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 4    | RP0304 Dejar desconectados los equipos de monitoreo como sensores, detectores, alarmas, seteos de consolas, etc. durante la puesta en servicio | Estación vulnerable a accidentes mayores                     | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia           | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 5    | RP0305 Errores de comunicación durante el procedimiento de arranque del sistema                | Accidentes al operario | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 6    | RP0306 Manipulación por parte de personas no autorizadas a zona de tableros de mando y control | Accidentes al personal | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 7    | RP0307 Acceso de personas no autorizadas al área de transferencia                              | Accidentes al personal | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |

#### **RP04.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia                    | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|---------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 1    | RP0401 Impacto de vehículos no autorizados en las instalaciones mecánicas durante la puesta en servicio | Daños materiales y/o personales | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 2    | RP0402 Impacto de vehículos en las instalaciones eléctricas durante la puesta en servicio               | Daños materiales y/o personales | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 3    | RP0403 Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento eléctrico en líneas de baja tensión     | Cortes intempestivos de energía | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |
| 4    | RP0404 Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento en líneas de media tensión externas     | Cortes intempestivos de energía | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |

**RP05.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑO DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RP0501 Atentados que afecten las instalaciones mecánicas   | Explosión generalizada si se trata del almacenamiento                       | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Mortal o Catastrófico  | 600 | INTOLERABLE     |
| 2    | RP0502 Robo de componentes mecánicos como Presostatos, manómetros, etc.  | Equipos quedan inoperativos o producen fallas durante la puesta en servicio | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 3    | RP0503 Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad | Pérdidas económicas y fallas durante la puesta en servicio                  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

**RP06.- ANÁLISIS DE RIESGOS ESCENARIO DE POR FUERZAS NATURALES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RP0601 Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica | Posibilidad de explosión con colapso total de la estación                                       | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Mortal o Catastrófico  | 600 | INTOLERABLE     |
| 2    | RP0602 Presencia de réplicas después de un terremoto  | Accidentes y daños en los equipos por exceso de vibración, dejándolos sin posibilidad de operar | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 3    | RP0603 Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema                                      | Corte del suministro de energía   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 4    | RP0604 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto  | Anomalías de funcionamiento en instalaciones fijas  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### RO01.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE FALLA DE COMPONENTES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | Nivel de riesgo |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RO0101 Falla mecánica de los recipientes de almacenamiento por fatiga en las conexiones           | Fuga de gas  | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Muy Grave              | 240 | IMPORTANTE      |
| 2    | RO0102 Falla del compresor en el tiempo de operación  | Parada de sistema  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 3    | RO0103 Falla de los indicadores de presión, temperatura y nivel en el tanque de fluido hidráulico | Mala interpretación de parámetros  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 4    | RO0104 Falla de los sistemas de seguridad como válvulas de seguridad y alivios de presión         | Estación vulnerable a fugas de gas   | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Grave                  | 100 | MODERADO        |
| 5    | RO0105 Falla de uniones roscadas en líneas a presión (por ejemplo: fatiga de rosca)               | Fuga de gas  | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Muy Grave              | 360 | IMPORTANTE      |
| 6    | RO0106 Falla de detectores de GNC por efecto de suciedad en el tiempo                             | La central no avisa en caso de fuga ni corta el sistema posibilidad de explosión por concentración peligrosa | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 7    | RO0107 Falla eléctrica en las instalaciones con formación de chispas o arcos eléctricos.          | Riesgo de incendio por generación de chispas   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 8    | RO0108 Falla en las instalaciones del suministro  | Corte de energía   | Aceptable            | Ocasional           | MÍNIMA                | Grave                  | 0   | TRIVIAL         |

**RO02.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia                           | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RO0201 Deficiencias en el control de los parámetros esenciales del proceso (presión, temperatura, volumen almacenado, flujo a compresor) y en la obtención de esos parámetros | Sistema vulnerable a fallas operativas | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 2    | RO0202 Obstrucción de mangas y tuberías por aceite solidificado que no se pudo evacuar por el sistema de drenaje durante su condensado natural en el sistema                  | Sobre presión, parada de sistema       | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 3    | RO0203 Sobrecalentamiento de cables conductores en patio o zona de carga  | Falla homopolar                        | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 4    | RO0204 Detectores fuera de rango de censado por descalibración  | Lecturas erróneas                      | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |

**RO03.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia                          | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RO0301 Dejar el sistema de seguridad mecánica no operativo (válvula de acceso de flujo trabada, Presostatos descalibrados, alivios mal seteados, etc.),                                  | Falla de sistema parada no programada | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 2    | RO0302 Hacer caso omiso a los avisos de seguridad informativos, por ejemplo no exigir a los conductores de los camiones que apaguen el motor al momento del acople, o que dejen de fumar | Riesgo de amago de incendio           | Mejorable            | Ocasional           | BAJA                  | Muy Grave              | 240 | IMPORTANTE      |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia                                      | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 3    | RO0303 Reparación o trabajo incorrecto durante el mantenimiento preventivo y/o correctivo (por ejemplo: trabajos de soldadura en instalaciones existentes), | Peligro de explosión                              | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Muy Grave              | 120 | MODERADO        |
| 4    | RO0305 No uso de la conexión a tierra en las instalaciones  | Carga estática, peligro de explosión con incendio | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Muy Grave              | 360 | IMPORTANTE      |

#### **RO04.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR | NIVEL DE RIESGO |
|------|---|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----|-----------------|
| 1    | RO0401 Impacto del camión semirremolque al rebasar el tope de seguridad | Daños personales y materiales                             | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50 | MODERADO        |
| 2    | RO0402 Postes de cables eléctricos internos que pueden colapsar y caer  | Interrupción la circulación vehicular en la zona de carga | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20 | TOLERABLE       |

#### **RO05.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RO0501 Robo de extintores o baldes de arena  | No se dispone de medio de extinción ante amago  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 2    | RO0502 Colocación de explosivos en el sistema de almacenamiento del semirremolque. | colapso en las instalaciones indicadas y escape masivo de GNC; explosión inminente con pérdidas de vida, daños a la propiedad y al ambiente | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Mortal o Catastrófico  | 600 | INTOLERABLE     |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia   | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|--|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 3    | RO0503 Asalto a mano armada con probabilidad de disparos en la   | Daños a las instalaciones mecánicas expuestas probabilidad de explosión. | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Muy Grave              | 360 | IMPORTANTE      |
| 4    | RO0504 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros  | Daños materiales en las instalaciones                                    | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |
| 5    | RO0505 Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad | Pérdidas económicas y fallas durante el funcionamiento de la estación    | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Grave                  | 50  | MODERADO        |

#### **RO06.- ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO DE FUERZAS NATURALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Consecuencia  | Nivel de Deficiencia | Nivel de Exposición | Nivel de Probabilidad | Nivel de Consecuencias | NR  | NIVEL DE RIESGO |
|------|--|---|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----------------|
| 1    | RP0601 Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica  | Posibilidad de explosión con colapso total de la estación si el gas encuentra algún punto de ignición | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 2    | RP0602 Luz solar excepcional (calor): podría ocasionar un ligero recalentamiento del sistema de almacenamiento | Sobre presión de la fase gaseosa, dando lugar a fugas excesivas por alivios                           | Deficiente           | Esporádico          | MEDIA                 | Grave                  | 150 | IMPORTANTE      |
| 3    | RP0603 Excesiva humedad ambiental con concentración salina   | Corrosión acelerada y debilitamiento de partes mecánicas  | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 4    | RP0604 Lluvias continuas y copiosas que produzcan inundación de la zona de almacenamiento y COMPRESOR          | Probabilidad de corrosión   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |
| 5    | Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema  | Corte del suministro de energía   | Mejorable            | Esporádico          | BAJA                  | Leve                   | 20  | TOLERABLE       |

## 2. ACCIONES DE MITIGACIÓN CUANDO LAS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE UN SUCESO ES IMPORTANTE Y HACE DE LA ACTIVIDAD UN PELIGRO

Para este caso solo se analizará los efectos a la vida a la propiedad y al medio ambiente por ocurrencia de fuga de gas con probabilidad de amago de incendio o explosión durante las etapas de instalación y puesta en servicio- operación. Se indicarán acciones para los riesgos que necesariamente deben estar sujetos a minimización o mitigación completa de ser necesario. Todo en concordancia con las matrices de riesgos obtenidas en el punto “8” del estudio de riesgos.

### 2.1 INSTALACIÓN

#### 2.1.1. ESCENARIO DE DESVIACIÓN DE LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo Encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|-----|--|----------------------------|--|
| 1   | RI0101 Equipo de corte o compactado en mal funcionamiento  | MODERADO                   | No se utilizará equipo hasta que sea reparado o en su defecto se utilizará un equipo nuevo u otro que se encuentra en buenas condiciones operativas, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario.                              |
| 2   | RI0102 Material de relleno como arena o material préstamo no cumple las características técnicas exigidas en el proyecto | MODERADO                   | No se utilizará el material, debe cambiarse o en su defecto se utilizará un material de calidad similar o superior, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario  |
| 3   | RI0103 Mezclas a utilizarse no cumplen con resistencia requerida debido a proporción incorrecta                          | MODERADO                   | Se deberá sacar varias probetas, si los resultados de resistencia no son aceptables, la construcción involucrada será demolida el responsable será el profesional residente  |
| 4   | RI0104 Falla de tapones mecánicos durante la etapa de pruebas hidráulicas o neumáticas                                   | IMPORTANTE                 | Se realizarán una inspección detallada de los puntos probables de falla y de ser necesario se colocaran barreras de impacto y se evitará que el personal operativo este cerca de estos puntos durante las pruebas, el responsable será el profesional IG3        |
| 5   | RI0106 Herramientas de unión en mal estado   | MODERADO                   | No se utilizará equipo hasta que sea reparado o en su defecto se utilizará un equipo nuevo u otro que se encuentra en buenas condiciones operativas, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario.                              |
| 6   | RI0107 Falla de algún componente del COMPRESOR, por ejemplo Mala calibración de fabrica                                  | TOLERABLE                  | Se comunicará el defecto detectado al fabricante o proveedor (ejecución de garantía), no se operará el equipo hasta que se solucione el problema, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario.                                 |
| 7   | RI0108 Falla en la instalación de soportes de extintores   | MODERADO                   | Se realizarán pruebas de operación inmediatamente después de instalado los soportes, si se encuentran deficiencias se corregirá inmediatamente o se cambiará diseño del soporte, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al instalador |

| Nro | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo Encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|-----|---|----------------------------|---|
| 8   | RI0109 Falla de termomagnéticos en tableros durante pruebas de rutina | TOLERABLE                  | Detectado la falla se procederá al cambio de la unidad, no debe instalarse, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al instalador.  |
| 9   | RI0110 Falla de reportes del COMPRESOR dando valores erróneos         | MODERADO                   | Se comunicará el defecto detectado al fabricante o proveedor (ejecución de garantía), no se instalará el equipo hasta que se solucione el problema, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario.                  |
| 10  | RI0112 Falla de anclajes de tableros temporales                       | MODERADO                   | Se realizarán pruebas de operación antes de proceder a la Utilizar el equipo, si se encuentran deficiencias se corregirá inmediatamente o se solicitará otra unidad, el responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario. |

### **2.1.2. ESCENARIO DE DESVIACIÓN DE LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN**

| Nr o. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|-------|---|----------------------------|---|
| 1     | RI0201 Distribución real del terreno difiere del dimensionado del proyecto, en consecuencia se replanteará en obra.   | TOLERABLE                  | Se comunicará al personal de proyecto y la entidad fiscalizadora para que brinden la asesoría en la nueva condición, luego se procederá al replanteo, los responsables serán el profesional residente, los profesionales de proyecto y la entidad fiscalizadora   |
| 2     | RI0202 No se tiene suministro de materiales, la contratista puede bajar la calidad exigida en el proyecto al no conseguir el material adecuado dentro del cronograma de trabajo | MODERADO                   | Se utilizará un material de calidad similar o superior, o simplemente se esperará hasta tener el material adecuado. El responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario   |
| 3     | RI0203 Se encontraron instalaciones bajo suelo no contempladas en el proyecto   | MODERADO                   | Se verificará que las instalaciones existentes están abandonadas o corresponden a terceros, si están abandonadas solo se intervendrá la zona que se requiere para las nuevas instalaciones tomando las respectivas medidas de seguridad, si están operativas o corresponden a terceros se prevendrá que las instalaciones proyectadas queden distanciados 30cm de las existentes sin alterar la profundidad reglamentaria, para ello se utilizarán accesorios de derivación (codos o tee). El responsable será el profesional residente |
| 4     | RI0204 Contratación de personal no idóneo por presiones políticas internas o externas   | IMPORANTE                  | Si no se puede evitar tener personal adecuado por estas causas, este personal debe ser asignado a labores que no comprometan las instalaciones, por ejemplo, asignación de personal solo de apoyo en trabajos menores como humectación del terreno, limpieza de escombros etc. El responsable será el profesional residente o inmediato superior al residente   |
| 5     | RI0205 Corrosión prematura de superficies en el COMPRESOR y/o tuberías por ingreso de excesiva humedad o agua de lluvia   | MODERADO                   | Se protegerá las superficies vulnerables con material impermeable si el ambiente climático es lluvioso (hasta que se ponga las cubiertas o protección propias del proyecto) las construcciones finales tendrán las pendientes adecuadas para evacuación de lluvias y se considerará la influencia del viento para la instalación de las mismas. El responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario.  |
| 6     | RI0206 Inhalación accidental durante el barrido de gas inerte   | MODERADO                   | A pesar que este evento tiene un riesgo Moderado debido a que no afecta el proceso de instalación, se debe proteger al operario con la vestimenta de seguridad, el responsable de las pruebas deberá  |

| Nr o. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|-------|---|----------------------------|---|
|       |   |                            | chequear el correcto uso de la vestimenta de seguridad y se debe registrar este evento en el cuaderno de obras. El responsable será el profesional residente (en forma indirecta) y el supervisor calificado de pruebas.  |
| 7     | RI0207 Falla inesperada en la boquilla del extintor   | MODERADO                   | No se utilizará el extintor hasta ser reparado, la estación tiene extintores operativos por la operatividad de las instalaciones anexas, se utilizará una de estas unidades si el extintor al probarse tiene esta falla, se recomienda no realizar simulaciones en la estación, probar las unidades fuera de la misma o en un lugar aislado que no tenga influencia en las instalaciones existentes y tener un extintor de respaldo operativo por si el primero no funciona. El responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario. |
| 8     | RI0208 Sobre tensión en el sistema durante las pruebas  | TOLERABLE                  | Se verificará en el manual de los equipos de protección eléctrica que las unidades a instalar soporten una anomalía de sobre tensión y que los equipos involucrados tengan la protección de sobre tensión incluida. El responsable será el profesional residente en la especialidad o inmediato superior al operario  |
| 9     | RI0209 Cambio de la ruta proyectada de suministro a los tableros principales por parte del instalador | MODERADO                   | Se coordinará con el o los proyectistas si se requiere realizar este cambio, sea cual sea el motivo. Se recalculará los conductores para esta nueva condición y si es necesario se redimensionará los mismos para la nueva ruta. El responsable será el profesional residente en la especialidad y él o los proyectistas si dan el visto a este cambio en obra, si los últimos no intervienen toda la responsabilidad serán del instalador de campo así como las consecuencias que de estas deriven.  |

### 2.1.3. ESCENARIO DE ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|---|----------------------------|--|
| 1    | RI0301 Ejecución errónea de los procedimientos de trabajo por mala interpretación de la secuencia | MODERADO                   | Antes de la aplicación de cualquier procedimiento o uso de equipos el operario debe de constatar que su entendimiento es claro, sobre todo si es un procedimiento es nuevo o fuera del común, de no ser así debe de comunicar al inmediato superior o al profesional responsable la aclaración del caso. No se aplicará ningún procedimiento si no es claro o no está al alcance del entendimiento del operario. El responsable será el profesional residente o inmediato superior al operario |
| 2    | RI0302 Manejo inadecuado de equipos de excavación y corte   | MODERADO                   | El servicio de un personal adecuado evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.  |
| 3    | RI0303 Error en el muestreo de testigos de concreto   | MODERADO                   | El servicio de un personal adecuado y una supervisión eficaz evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 4    | RI0304 Error de instalación durante el encofrado dando lugar                                      | IMPORTANTE                 | El uso de rondanas de recubrimiento y el cuidado de protección de fierros expuestos temporalmente evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.  |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|--|----------------------------|--|
|      | a fierros expuestos o con poco recubrimiento   |                            |  |
| 6    | RI0306 Salientes estructurales en paredes a poca altura durante el encofrado, por ejemplo, no se recortaron las mechas durante el acabado                                      | MODERADO                   | La inspección diaria de los trabajos ejecutados y el uso de vestimenta de seguridad (cascos, caretas, etc.) evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.  |
| 7    | RI0307 Mala adecuación de instalaciones por cruce de zanjas de varios servicios  | MODERADO                   | De ser necesario se reforzará la estructura para evitar riesgos por esta actividad, para ello se preparará la zona en coordinación con el o los profesionales de los otros servicios. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 8    | RI0308 Montaje inadecuado de estructuras para trabajo en altura  | IMPORTANTE                 | La inspección de un correcto montaje de estructuras para trabajo en altura y el uso de implementos de seguridad evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.   |
| 9    | RI0309 Mal uso de los implementos de seguridad personal  | MODERADO                   | La capacitación obligatoria del personal en el uso correcto de implementos de seguridad evitará tener consecuencias por este riesgo, El responsable será el profesional residente en la especialidad   |
| 10   | RI0310 Instalación de extintores no cargados o con fecha vencida (aplicable a instalaciones de extintores usados)  | MODERADO                   | La supervisión y pruebas previas de estos equipos aun cuando sean nuevos, evitarán tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 11   | RI0311 Colocación de baldes de arena vacíos  | TOLERABLE                  | Una supervisión eficaz evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.  |
| 12   | RI0312 Aplicación indebida de las recomendaciones de seguridad para casos de incendio (no se colocó la cantidad de extintores suficientes, no se colocó baldes de arena, etc.) | MODERADO                   | La fiscalización oportuna evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable externo será el profesional de fiscalización   |
| 13   | RI0313 Mal ajuste de conexiones, no se verifico con torquímetro  | MODERADO                   | La consulta de los manuales del fabricante de accesorios de unión, supervisión durante el ensamblaje y el uso de torquímetro, evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.  |
| 14   | RI0314 Uso indebido u omisión de los elementos de protección personal o herramientas de montaje mecánico   | MODERADO                   | Una supervisión eficaz evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad o inmediato superior a los operarios.  |
| 15   | RI0315 Montaje mecánico con excesiva tensión (sobre torque)  | MODERADO                   | Una supervisión eficaz, verificación con torquímetro o reemplazo de la unidad afectada detectado la falla evitará tener consecuencias por este riesgo, la unidad fatigada podría fallar causando accidentes personales en los operarios. El responsable será el profesional residente en la especialidad o inmediato superior al operario. |
| 16   | RI0316 Operario laborando muy cerca de puntos probables de falla en las tuberías   | MODERADO                   | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, normas de seguridad y el propio criterio del profesional responsable evitará tener consecuencias  |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|--|----------------------------|---|
|      | durante las pruebas de resistencia mecánica (hidráulicas o neumáticas)   |                            | por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 17   | RI0318 Realización de trabajos o pruebas sin supervisión del profesional calificado                                  | MODERADO                   | El servicio de un personal calificado a tiempo completo evitará tener consecuencias por este riesgo, la omisión de este servicio puede traer graves consecuencias. El responsable externo será el profesional fiscalizador y el propietario.  |
| 18   | RI0319 Aplicación indebida de los procedimientos de trabajo  | MODERADO                   | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, el personal idóneo y la fiscalización oportuna evitará tener consecuencias por este riesgo, se debe tener en cuenta que el riesgo es del nivel importante, por lo tanto no se procederá a las actividades relacionadas hasta que el personal sea calificado y aprobado en los procedimientos requeridos. El responsable será el profesional residente en la especialidad y externamente el fiscalizador. |
| 29   | RI0320 Instalación de tuberías eléctricas a menor profundidad de lo requerido por la norma vigente (CNE-UTILIZACION) | IMPORTANTE                 | La instalación de redes eléctricas a menor profundidad que el reglamentario requiere ser rediseñadas para esta condición, se deberá coordinar con el responsable del proyecto para que asesore el redimensionado, de lo contrario no debe permitirse este tipo de instalaciones. El responsable será el profesional residente en la especialidad y externamente el fiscalizador.  |
| 21   | RI0321 Realizar pruebas de continuidad eléctrica con tensión o en caliente   | TOLERABLE                  | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, la supervisión y el personal idóneo evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad y externamente el fiscalizador.   |
| 22   | RI0322 Dejar todos los equipos eléctricos y estructuras sin aterrado   | IMPORTANTE                 | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, el personal idóneo y la supervisión por un profesional del tema evitará tener consecuencias por este riesgo, se debe tener en cuenta que el riesgo es del nivel importante, por lo tanto no se procederá a operar las instalaciones hasta que el riesgo sea superado. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 23   | RI0323 No cumplir con las reglas de seguridad en trabajos eléctricos durante la instalación                          | MODERADO                   | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, el personal idóneo y la supervisión evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.  |
| 24   | RI0324 Realizar instalaciones eléctricas indebidas   | IMPORTANTE                 | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo y la supervisión por un profesional en el tema evitará tener consecuencias por este riesgo, se debe tener en cuenta que el riesgo es del nivel importante, por lo tanto no se dará viabilidad a las actividades relacionadas hasta que el riesgo sea superado. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |
| 25   | RI0325 No colocar los sellos eléctricos en áreas clasificadas durante la instalación                                 | IMPORTANTE                 | La fiscalización oportuna evitará tener consecuencias por este riesgo, se debe tener en cuenta que el riesgo es del nivel importante, por lo tanto no se procederá a las actividades relacionadas hasta que el riesgo sea superado. El responsable será el profesional fiscalizador y el residente.   |
| 26   | RI0326 No codificar ni rotular conexiones eléctricas generando confusiones en el personal operativo                  | MODERADO                   | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo y la supervisión oportuna evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad.   |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo                                       | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|---|----------------------------|---|
| 27   | RI0327 No realizar las pruebas individuales e integrales necesarias | TOLERABLE                  | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo, y la supervisión por el profesional en el tema evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente en la especialidad. |
| 28   | RI0328 No documentar actividades por modificación en obra           | IMPORTANTE                 | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo y la supervisión evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.   |
| 27   | RI0329 Instalar los pozos de tierra sin llegar al ohmiaje requerido | MODERADO                   | La aplicación correcta de los procedimientos de trabajo y la supervisión evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.   |

#### 2.1.4. ESCENARIO DE CAUSAS EXTERNAS DURANTE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|--|----------------------------|--|
| 1    | RI0401 Peligro de desmoronamiento de tierra porque la zona de trabajo está a gran desnivel de las instalaciones anexas a la estación | IMPORTANTE                 | Se instalará una barrera mediante apuntalamiento en la zona a desnivel, la barrera estará operando hasta que se culmine el muro en esta zona, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.  |
| 2    | RI0402 Rotura de tuberías de agua o desborde de reservorio de agua en zona aledaña   | TOLERABLE                  | Se paralizará las actividades hasta que se solucione la inundación (limpieza de la zona) esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente  |
| 3    | RI0403 Caída de postes eléctricos por impacto vehicular accidental   | TOLERABLE                  | Se indicará a la empresa que esté realizando las actividades externas que tome las medidas de seguridad y se cercará con señalización la posible área afectada por este riesgo, no se realizará trabajos en esta zona, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente. |
| 4    | RI0404 Impacto de vehículos de carga que operan alrededor de la zona de trabajo  | MODERADO                   | Se colocarán bloques o postes contra impacto en los puntos que se considere vulnerable a impactos, si estos son parte del proyecto, quedarán como permanentes, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.   |

#### 2.1.5. ESCENARIO DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑOS EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|---|----------------------------|--|
| 1    | RI0501 Amotinamiento por parte del personal de construcción civil que labora en la estación | TOLERABLE                  | Se indicará como parte del reglamento de trabajo que este tipo de acciones será sancionado económicamente no obstante debe considerarse la flexibilidad del propietario en cuanto al diálogo para con sus trabajadores, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente y el propietario. |

|   |  |            |  |
|---|--|------------|--|
| 2 | RI0502 Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo extintores           | TOLERABLE  | Se considerará el servicio del personal de seguridad diurno y nocturno durante todo el proceso de instalación, esto minimizará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.  |
| 3 | RI0503 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros                          | TOLERABLE  | Se cerrará temporalmente las instalaciones existentes y se dispondrá del personal de seguridad, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente y el administrador de las instalaciones existentes.   |
| 4 | RI0505 Daño o Robo de los materiales y equipos que se utilizan incluyendo equipos de seguridad | TOLERABLE  | Se considerará el servicio del personal de seguridad diurno y nocturno durante todo el proceso de instalación, esto minimizará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.  |
| 5 | RI0506 Alteración intencional de los materiales y equipos que se utilizan                      | IMPORTANTE | Se recomienda que el fiscalizador revise las instalaciones antes del acabado de zanjas y que realice un sondeo aleatorio una vez terminadas las instalaciones, esto minimizará tener consecuencias por este riesgo, se debe tener en cuenta que este es un riesgo importante que involucra la puesta en servicio con riesgos mayores por lo tanto se debe de poner hincapié en la mitigación del riesgo. El responsable será el fiscalizador externo ya que aún el residente puede tener conocimiento de este problema y no corregir por cuestiones de costos. |
| 6 | RI0507 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros                          | TOLERABLE  | Se cerrará temporalmente las instalaciones existentes y proyectadas y se dispondrá del personal de seguridad, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente y el administrador de las instalaciones existentes.   |

### 2.1.6. ESCENARIO DE FUERZAS NATURALES EN LA ETAPA DE INSTALACIÓN

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|--|----------------------------|--|
| 1    | RI0601 Terremoto, pudiendo ocasionar falla estructural   | IMPORTANTE                 | Se considera que en cumplimiento de las normas, las instalaciones civiles deberán resistir un terremoto de regular intensidad, sobre todo si el equipo se encuentra en un segundo nivel, este es un riesgo importante por lo tanto se pondrá especial énfasis en cumplir con las especificaciones de diseño que ya consideran las condiciones críticas de estos fenómenos. El responsable será el profesional residente y el fiscalizador externo. |
| 2    | RI0602 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto   | IMPORTANTE                 | Se corregirá inmediatamente defectos por agrietamiento, sea cual sea a la causa, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente  |
| 3    | Terremoto, pudiendo producir fallas en las instalaciones mecánicas por sobre esfuerzo (rotura de tuberías) | TOLERABLE                  | Se instalarán los soportes de tal manera que la instalación quede protegida de movimientos sísmicos (sujeción con base flexible), si aun así es afectado la red, se corregirá cualquier defecto en la red mecánica consecuencia del fenómeno natural, de ser necesario se reemplazará la zona afectada, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente.  |
| 4    | RI0604 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto afectando la red mecánica                   | TOLERABLE                  | Se corregirá cualquier defecto por causa de réplicas continuas y de ser necesario se reemplazará la red afectada, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente y el administrador de las instalaciones existentes.   |

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| 5 | RI0605 Terremoto, produciendo oscilaciones en el suministro de tensión temporal | TOLERABLE | Se indicará en los procedimientos de trabajo que el sistema eléctrico será cortado en caso de terremoto o en su defecto se instalará un sistema de corte automático para el suministro provisional, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional residente. |
|---|---|-----------|---|

## 2.2 PUESTA EN SERVICIO

### 2.2.1. ESCENARIO DE FALLA DE COMPONENTES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|--|----------------------------|--|
| 1    | RP0101 Trabamiento mecánico de la válvula de corte neumático, válvula no apertura a pesar del mando de la solenoide                                    | MODERADO                   | Se verificará el funcionamiento correcto antes de su instalación en concordancia con el servocomando y las indicaciones del manual del fabricante, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional supervisor.  |
| 2    | RP0102 Sistema de válvulas check no acciona, generando el retorno brusco del gas   | MODERADO                   | Se verificará el dimensionado correcto de esta unidad, de ser el correcto se ejecutará la garantía del fabricante y se procederá al cambio de la unidad, de ser necesario todas las unidades afectadas serán cambiadas, siguiendo las medidas de seguridad ya que en esta etapa ya se tiene presencia de gas, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador externo. |
| 3    | RP0103 Obstrucción de filtros de aire por ingreso de suciedad en la etapa de montaje   | MODERADO                   | Simplemente se procederá al cambio del cartucho del filtro afectado como cualquier proceso de mantenimiento, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional supervisor   |
| 4    | RP0104 Flujo excesivo de gas en el acople de la manguera de semirremolque a COMPRESOR, fallando los excesos de flujos durante la primera transferencia | MODERADO                   | Se ejecutará la garantía de las unidades, se indicará el cambio del acople. Durante la primera transferencia se despejará el área y se evitará cualquier punto caliente, de ser necesario se señalará la zona para acceso restringido, esto evitará tener contingencias que lamentar. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.   |
| 5    | RP0106 Falla en la apertura de la solenoide, aire comprimido no ingresa a cámara de activación de servocomando   | MODERADO                   | Simplemente se corregirá el defecto, esto evitará tener consecuencias por este riesgo, este evento no tiene consecuencias más que la demora de la corrección. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.   |
| 6    | RP0107 Falla en el seteo de arranque del COMPRESOR   | MODERADO                   | Simplemente se corregirá el defecto, esto evitará tener consecuencias por este riesgo, este evento no tiene consecuencias más que la demora de la corrección. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.   |
| 7    | RP0108 Falla en el sistema de seguridad durante la puesta en marcha  | MODERADO                   | Se corregirá el defecto realizando los ajustes, esto evitará tener consecuencias por este riesgo, este riesgo es tolerable ya que solo causa la parada del equipo. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.  |
| 8    | RP0109 Falla de conexiones eléctricas  | MODERADO                   | Detectado el problema se corregirá el defecto realizando los ajustes necesarios con las medidas de seguridad correspondientes, esto evitará tener consecuencias por este riesgo. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.  |

### **2.2.2. ESCENARIO POR DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| <b>Nro.</b> | <b>Situación Causante del Riesgo</b>  | <b>Nivel de riesgo encontrado</b> | <b>MEDIDA CORRECTIVA</b>   |
|-------------|---|-----------------------------------|--|
| 1           | RP0201 Trabamiento mecánico de extintores durante un amago de incendio en la puesta en servicio               | MODERADO                          | Se corregirá el defecto realizando la liberación de la unidad, esto evitará tener consecuencias por este riesgo, el riesgo es moderado ya que se cuenta con extintores existentes por el servicio de combustibles líquidos. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador. |
| 2           | RP0202 Fuga por los alivios debido a exceso de temperatura en el medio ambiente durante la puesta en servicio | MODERADO                          | Se eliminará cualquier posibilidad de puntos calientes cerca de los alivios, si el clima se debe a algún fenómeno natural no contemplado, no se realizará la puesta en servicio. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.  |
| 3           | RP0203 Oscilaciones de tensión en el sistema eléctrico  | MODERADO                          | Se verificará la estabilidad del sistema en la zona de suministro antes de proceder a la puesta en marcha. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.  |

### **2.2.3. ESCENARIO POR ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| <b>Nro.</b> | <b>Situación Causante del Riesgo</b>   | <b>Nivel de riesgo encontrado</b> | <b>MEDIDA CORRECTIVA</b>  |
|-------------|--|-----------------------------------|---|
| 1           | RP0301 Una o varias llaves del sistema de transferencia cerrada o mal aperturada   | TOLERABLE                         | Se verificará la posición correcta de todas las llaves manuales antes de proceder a la puesta en marcha. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.   |
| 2           | RP0302 Personal involucrado en la puesta en servicio de las instalaciones mecánicas no cumple con los protocolos de seguridad                  | MODERADO                          | El servicio de un personal idóneo y capacitado para esta etapa minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.   |
| 3           | RP0303 Presencia de personas no autorizadas a la zona de puesta en servicio  | MODERADO                          | El acceso restringido con el apoyo del personal de seguridad y la señalización de la zona a intervenir durante la puesta en marcha, minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor, el administrador de la estación y el fiscalizador.   |
| 4           | RP0304 Dejar desconectados los equipos de monitoreo como sensores, detectores, alarmas, seteos de consolas, etc. durante la puesta en servicio | IMPORTANTE                        | Se verificará que todos los equipos de monitoreo, alarmas, consolas, etc., estén operativos antes de proceder a la puesta en marcha, este es un riesgo importante por lo tanto se debe poner énfasis en cumplir con la inspección minuciosa de estas unidades. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador. |
| 5           | RP0305 Errores de comunicación durante el procedimiento de arranque del sistema  | MODERADO                          | Se verificará que la zona de succión del sistema de enfriamiento esté despejada antes de proceder a la puesta en marcha y de preferencia, el supervisor se encontrará con el operario durante todo el proceso para verificar el correcto procedimiento. El responsable será el profesional supervisor y el fiscalizador.        |
| 6           | RP0306 Manipulación por parte de personas no autorizadas a zona de tableros de mando y control   | MODERADO                          | El acceso restringido con el apoyo del personal de seguridad y la señalización respectiva, minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor, el administrador de la estación y el fiscalizador.  |
| 7           | RP0307 Acceso de personas no autorizadas al área de transferencia  | MODERADO                          | El acceso restringido con el apoyo del personal de seguridad y la señalización respectiva, minimizará este riesgo. El responsable será el profesional   |

| Nro. | Situación Causante del Riesgo | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|-------------------------------|----------------------------|--|
|      |                               |                            | supervisor, el administrador de la estación y el fiscalizador. |

#### **2.2.4. ESCENARIO DE INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|---|----------------------------|---|
| 1    | RP0401 Impacto de vehículos no autorizados en las instalaciones mecánicas durante la puesta en servicio | MODERADO                   | Durante la puesta en servicio las unidades de protección contra impacto ya estarán operativas, solo se debe tener en cuenta el acceso restringido a la zona de operación con el apoyo del personal de seguridad y la señalización respectiva, todo esto minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor, el administrador de la estación y el fiscalizador.   |
| 2    | RP0402 Impacto de vehículos en las instalaciones eléctricas durante la puesta en servicio               | MODERADO                   | Durante la puesta en servicio los topes para fijación del semirremolque ya estarán operativas, la única unidad de transporte que podría rebasar los postes de protección son los camiones en la zona de parqueo, el personal de seguridad apoyará en el orden de entrada para que no produzcan este evento, todo esto minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor, el administrador de la estación y el fiscalizador. |
| 3    | RP0403 Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento eléctrico en líneas de baja tensión     | TOLERABLE                  | Se informará con anterioridad a la distribuidora eléctrica, área de distribución secundaria acerca de la puesta en servicio para que tome en cuenta que sus programas de mantenimiento no afecten la puesta en marcha, esto minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor.  |
| 4    | RP0404 Trabajos eléctricos en zonas aledañas como mantenimiento en líneas de media tensión externas     | TOLERABLE                  | Se informará con anterioridad a la distribuidora eléctrica, área de distribución primaria acerca de la puesta en servicio para que tome en cuenta que sus programas de mantenimiento no afecten la puesta en marcha, esto minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor.  |

#### **2.2.5. ESCENARIO POR SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑO DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|---|----------------------------|--|
| 1    | RP0501 Atentados que afecten las instalaciones mecánicas                | INTOLERABLE                | El acceso restringido y la revisión minuciosa de toda la instalación por parte del personal de seguridad antes de la puesta en servicio, atenuará este riesgo, de encontrarse algo sospechoso no se procederá a la puesta en servicio, es más, se paralizará el servicio de combustibles existentes en la estación anexa, se evacuará todo personal y se comunicará a las entidades pertinente para que vean el tema (Unidad antiexplosivos, etc.), este es un riesgo muy grave de consecuencias catastróficas. El responsable será el profesional supervisor y el administrador de la estación. |
| 2    | RP0502 Robo de componentes mecánicos como Presostatos, manómetros, etc. | MODERADO                   | El acceso restringido con el apoyo del personal de seguridad y la verificación por parte del supervisor, minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor y el administrador de la estación.  |

| Nro | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|-----|--|----------------------------|---|
| 3   | RP0503 Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad | MODERADO                   | El acceso restringido con el apoyo del personal de seguridad y la verificación por parte del supervisor, minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor y el administrador de la estación. |

### **9.2.6. ESCENARIO POR FUERZAS NATURALES DURANTE LA ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|---|----------------------------|--|
| 1    | RP0601 Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica | INTOLERABLE                | Aun cuando se tome en cuenta todas las especificaciones técnicas de instalación, existe la posibilidad de falla mecánica en la red como consecuencia de un fuerte terremoto, la presencia de gas hace que la fuga en caso de fractura sea inminente haciendo que este riesgo sea de nivel intolerable si el gas encuentra algún punto de ignición, de generarse un explosión al encontrar un punto de ignición, este sería con el gas del sistema de almacenamiento móvil. No se considera ninguna responsabilidad directa como consecuencia de un fenómeno natural si se cumplieron con todas las especificaciones de diseño. |
| 2    | RP0602 Presencia de réplicas después de un terremoto  | IMPORTANTE                 | La presencia de réplicas podría fatigar las instalaciones pero bastará con el corte manual o automático y la inspección después de cada réplica para minimizar este riesgo, de encontrarse signos de fatiga se procederá a reparar la zona antes de pasar a la etapa de volver a la puesta en servicio. El responsable será el profesional supervisor.   |
| 3    | RP0603 Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema                                      | TOLERABLE                  | El propio corte del suministro aislará a la estación de cualquier riesgo de afectación a las redes eléctricas por este fenómeno. El responsable será el profesional supervisor.  |
| 4    | RP0604 Presencia de réplicas continuas después de un terremoto  | MODERADO                   | Ante la presencia de cualquier réplica se cortará el suministro o se realizará una parada de emergencia, esto minimizará este riesgo. El responsable será el profesional supervisor.   |

## **2.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **2.3.1. ESCENARIO DE FALLA DE COMPONENTES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO**

| Nro | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|-----|---|----------------------------|--|
| 1   | RO0101 Falla mecánica de los recipientes de almacenamiento por fatiga en las conexiones           | IMPORTANTE                 | La aplicación del programa de mantenimiento con inspección periódica del espesor de pintura minimizará cualquier riesgo.   |
| 2   | RO0102 Falla del COMPRESOR en el tiempo de operación  | MODERADO                   | La aplicación del programa de mantenimiento con inspección periódica del motocompresor por personal calificada, minimizará cualquier riesgo de esta índole   |
| 3   | RO0103 Falla de los indicadores de presión, temperatura y nivel en el tanque de fluido hidráulico | TOLERABLE                  | Todos los instrumentos de medición deberán venir con su certificado de calibración, se seguirá las recomendaciones del fabricante para el programa de mantenimiento que incluya la calibración periódica de estos elementos, esto minimizará cualquier riesgo. |

|   |   |            |   |
|---|---|------------|---|
| 4 | RO0104 Falla de los sistemas de seguridad como válvulas de seguridad y alivios de presión | MODERADO   | Todos los instrumentos de seguridad deberán venir con su certificado de conformidad, se seguirá las recomendaciones del fabricante para el programa de mantenimiento que incluya la inspección y pruebas periódicas de estos elementos, esto minimizará cualquier riesgo.   |
| 5 | RO0105 Falla de uniones roscadas en líneas a presión (por ejemplo: fatiga de rosca)       | IMPORTANTE | El funcionamiento correcto de los sensores de gas minimizará el impacto por este tipo de riesgo, de presentarse, se parará el sistema y se corregirá la falla como parte de un mantenimiento correctivo.  |
| 6 | RO0106 Falla de detectores de GNC por efecto de suciedad en el tiempo                     | MODERADO   | La inspección frecuente, pruebas programadas y limpieza oportuna minimizará el impacto por este tipo de riesgo, de presentarse, se parará el sistema y se corregirá la falla como parte de un mantenimiento correctivo, necesariamente debe de corregirse antes de volver a usar el sistema.  |
| 7 | RO0107 Falla eléctrica en las instalaciones con formación de chispas o arcos eléctricos.  | MODERADO   | La inspección programada con aplicación de equipos térmicos (detecta anomalías por mal ajuste, sobrecarga y cualquier tipo de sobre calentamiento sin parar el sistema) minimizará el impacto por este tipo de riesgo, de encontrar posibilidad de mal funcionamiento, se corregirá la falla como parte de un mantenimiento preventivo. |
| 8 | RO0108 Falla en las instalaciones del suministro  | TRIVIAL    | La inspección programada por parte de la distribuidora de energía incluyendo el aviso por parte del personal de mantenimiento de la estación, minimizará el riesgo de este tipo de falla, de ser necesario se proyectará un grupo electrógeno de respaldo.  |

### **2.3.2. ESCENARIO POR DESVIACIONES EN LAS CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|---|----------------------------|---|
| 1    | RO0201 Deficiencias en el control de los parámetros esenciales del proceso (presión, temperatura, volumen almacenado, flujo a COMPRESOR) y en la obtención de esos parámetros | MODERADO                   | El servicio de un personal calificado para el control de parámetros minimizará tener estas deficiencias.  |
| 2    | RO0202 Obstrucción de mangas y tuberías por aceite solidificado que no se pudo evacuar por el sistema de drenaje durante su condensado natural en el sistema                  | IMPORTANTE                 | La purga oportuna y cambio de aceite según el programa de mantenimiento e indicaciones del manual de funcionamiento otorgado por el fabricante o proveedor minimizará tener estas deficiencias.   |
| 3    | RO0203 Sobre calentamiento de cables conductores en patio o zona de carga   | MODERADO                   | La inspección programada con aplicación de equipos térmicos (detecta anomalías por mal ajuste, sobrecarga y cualquier tipo de sobre calentamiento sin parar el sistema) minimizará el impacto por este tipo de riesgo, de encontrar posibilidad de mal funcionamiento, se corregirá la falla como parte de un mantenimiento preventivo. |
| 4    | RO0204 Detectores fuera de rango de censado por descalibración  | IMPORTANTE                 | La inspección programada pruebas de rutina del funcionamiento de estos dispositivos, minimizará el riesgo por mal funcionamiento o descalibración.  |

### **2.3.3. ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR ERRORES HUMANOS Y ORGANIZATIVOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN O MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|--|----------------------------|---|
| 1    | RO0301 Dejar el sistema de seguridad mecánica no operativo (válvula de acceso de flujo trabada, Presostatos descalibrados, alivios mal seteados, etc.),                                  | MODERADO                   | La supervisión por un profesional calificado después de la aplicación del programa de mantenimiento o inspección de rutina y el servicio de un personal idóneo, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.   |
| 2    | RO0302 Hacer caso omiso a los avisos de seguridad informativos, por ejemplo no exigir a los conductores de los camiones que apaguen el motor al momento del acople, o que dejen de fumar | IMPORTANTE                 | La capacitación continua, la concientización del operario y la explicación oportuna al usuario, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento, se recomienda realizar campañas periódicas de seguridad que involucren al usuario y generen una costumbre de seguridad. Este es un riesgo importante que podría traer consecuencias fatales si no se toman las precauciones y recomendaciones del caso. |
| 3    | RO0303 Reparación o trabajo incorrecto durante el mantenimiento preventivo y/o correctivo (por ejemplo: trabajos de soldadura en instalaciones existentes),                              | MODERADO                   | La supervisión por un profesional calificado después de la aplicación del programa de mantenimiento o inspección de rutina y el servicio de un personal idóneo, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.   |
| 4    | RO0305 No uso de la conexión a tierra en las instalaciones   | IMPORTANTE                 | La supervisión por un profesional calificado después de la aplicación del programa de mantenimiento o inspección de rutina y el servicio de un personal idóneo, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento. Este es un riesgo importante que podría traer consecuencias fatales si no se toman las precauciones del caso.   |

#### **2.3.4. ANÁLISIS DE RIESGOS POR ESCENARIO POR INTERFERENCIAS EXTERNAS ACCIDENTALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo   | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA   |
|------|---|----------------------------|---|
| 1    | RO0401 Impacto del camión semirremolque al rebasar el tope de seguridad | MODERADO                   | Se prevé utilizar topes para el correcto posicionamiento del semirremolque, las mangueras de transferencia tendrán elementos de corte de flujo por efecto de impacto, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.  |
| 2    | RO0402 Postes de cables eléctricos internos que pueden colapsar y caer  | TOLERABLE                  | La estación tiene suficiente espacio para evitar un congestionamiento, sin embargo el diseño debe contemplar dejar los postes fuera de la influencia de la circulación o al menos prever que una caída de estas unidades no interrumpa totalmente el tránsito, cualquier elemento con posibilidad de caer y causar una obstrucción debe asegurarse convenientemente, esto evitará la generación de este riesgo. |

#### **2.3.5. ESCENARIO DE SABOTAJE U OTROS QUE CAUSEN DAÑO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo               | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|---|----------------------------|--|
| 1    | RO0501 Robo de extintores o baldes de arena | MODERADO                   | Se prevé tener el servicio de un personal de seguridad en forma permanente y que cubra las 24 horas de servicio, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento |

| Nro . | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|-------|--|----------------------------|--|
| 2     | RO0502 Colocación de explosivos en el sistema de almacenamiento del semirremolque, COMPRESOR                             | INTOLERABLE                | Se prevé tener el servicio de un personal de seguridad en forma permanente y que cubra las 24 horas de servicio y debe tener una rutina de inspección que cubra cualquier punto vulnerable de la estación, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento. Este es un riesgo intolerable que podría traer consecuencias fatales si no se toman las precauciones del caso.   |
| 3     | RO0503 Asalto a mano armada con probabilidad de disparos en la estación de servicio aledaña.                             | IMPORTANTE                 | Se prevé tener el servicio de un personal de seguridad en forma permanente y que cubra las 24 horas de servicio y debe tener una rutina de inspección que cubra cualquier punto vulnerable de la estación, además de tener acceso a solicitar refuerzos en caso de eventos mayores, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento. Este es un riesgo importante que podría traer consecuencias fatales si no se toman las precauciones del caso. |
| 4     | RO0504 Marchas o manifestaciones no pacíficas realizadas por terceros  | MODERADO                   | Se prevé tener el servicio de un personal de seguridad en forma permanente y que cubra las 24 horas de servicio y debe tener una rutina de inspección que cubra cualquier evento externo, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.   |
| 5     | RO0505 Daño, Robo o reemplazo mal intencionado de componentes eléctricos de fácil acceso incluyendo equipos de seguridad | MODERADO                   | Se prevé tener el servicio de un personal de seguridad en forma permanente y que cubra las 24 horas de servicio y debe tener una rutina de inspección que permita la verificación del personal y la conformidad del equipamiento, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento  |

### **2.3.6. ANÁLISIS DE RIESGOS POR FUERZAS NATURALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| Nro. | Situación Causante del Riesgo  | Nivel de riesgo encontrado | MEDIDA CORRECTIVA  |
|------|--|----------------------------|--|
| 1    | RP0601 Terremoto, pudiendo producir fuga de gas por falla estructural en cualquier parte de la línea mecánica  | IMPORTANTE                 | Se prevé tener capacitación del personal para eventos de sismos o terremotos, la directiva principal será activar el sistema de corte de emergencia cuando se presuma que se producirá el fenómeno natural, esto minimizará las consecuencias por este evento. Este es un riesgo importante que podría traer consecuencias fatales si no se toman las precauciones del caso. |
| 2    | RP0602 Luz solar excepcional (calor): podría ocasionar un ligero recalentamiento del sistema de almacenamiento | IMPORTANTE                 | Se preverá el uso de válvulas de seguridad a los cuatro vientos, esto minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.  |
| 3    | RP0603 Excesiva humedad ambiental con concentración salina   | TOLERABLE                  | La aplicación del programa de mantenimiento, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.   |
| 4    | RP0604 Lluvias continuas y copiosas que produzcan inundación de la zona de carga.                              | TOLERABLE                  | La aplicación del programa de mantenimiento e inspección de rutina, minimizará el riesgo por la posibilidad de este evento.  |
| 5    | Terremoto, produciendo oscilaciones de tensión en todo el sistema  | TOLERABLE                  | Se prevé tener capacitación del personal para eventos de sismos o terremotos, la directiva principal será activar el sistema de corte de emergencia cuando se presuma que se producirá el fenómeno natural, esto minimizará cualquier consecuencia por la ocurrencia del fenómeno natural.   |

### 3. TIEMPO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL PROPIO ESTABLECIMIENTO

La empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC cuenta con procedimientos de trabajo en caso de que ocurra alguna eventualidad dentro en las instalaciones de la Estación de Carga de GNC ASSA-LA VICTORIA". A continuación establecemos:

#### 3.1 Tiempo de respuesta

La respuesta a una emergencia dentro de las instalaciones es inmediata. Para el caso extremo de incendio la activación de la sirena, activa el plan, tomando sus emplazamientos los componentes de las brigadas y presentándose en el lugar de la emergencia. Los equipos están en las ubicaciones señalizadas, en lugares visibles y accesibles, listos para la respuesta a cualquier tipo de contingencia.

| INSTITUCIÓN  | DIRECCIÓN  | TIEMPO DE RESPUESTA                    |
|--|--|--|
| Cía. Bomberos<br>N° 8                                | Intersección de los Jrs. Sebastián Barranca y Manuel Cisneros. | <b>Telf.: 324-5858</b><br>05.0 minutos |
| Comisaria PNP<br>La Victoria.                        | Av. 28 de Julio N° 1622- la Victoria.                          | <b>Telf.: 332-4256</b><br>05.0 minutos |
| Hospital Nacional<br>Guillermo Almenara<br>Irrigoyen | Av. Grau N° 800, la Victoria.                                  | <b>Telf.: 324-2983</b><br>05.0 minutos |

#### En caso de amago de incendio

Se activa la sirena de emergencia e informa al Centro de Organización, transportar el extintor adecuado a la zona del amago de incendio, se coloca a favor del viento, se retira el pin de seguridad del extintor y apunta con la pistola de la manguera hacia la base del fuego. Se acciona el percutor y dispare a la base del fuego. Luego se retrocede sin dar la espalda al fuego.

- El tiempo estimado de llegada de los brigadistas al sitio es de 30 segundos a 1 minuto, ya que el personal operador (personal de carga y conexión al poste de carga) son también brigadistas contra incendio.

#### En caso de incendio

Requiere el apoyo de trabajadores, brigadistas contra incendio para socorrer heridos con pérdida de conciencia. El informante manifestará la ubicación, tipo de accidente, lesiones y tipo de ayuda que requiere. Usará un sistema de alarma para solicitar ayuda y/o evacuar al personal si la situación lo amerita. Procederá a usar

los equipos de emergencias ubicados en las áreas más cercanas como primera respuesta.

El tiempo estimado de llegada de la ayuda externa será entre 20 y 30 minutos.

### **Sistema de evacuación**

Después de activar el sistema de alarma se debe comunicar del incidente al Comité de Organización de Evacuación de la zona de Emergencia. Se debe identificar y seguir los letreros de evacuación hasta la zona del emplazamiento designada.

### **Programa de capacitación para el ataque al fuego**

Durante la capacitación programada, la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Capacitará al personal para la prevención y trabajo coordinado durante una emergencia, para la cual desarrolla los siguientes principios:

- Planificar la respuesta a las emergencias y contingencias con cultura de seguridad y valores de desarrollo, basado en normas nacionales e internacionales.
- Ante cualquier emergencia, aplicar la norma técnica eficaz ante el riesgo de daño a la vida humana, al medio ambiente y las instalaciones.
- Tener como principios fundamentales para los brigadistas, la seguridad, salvar vidas, proteger el patrimonio y rehabilitar el área afectada.
- Definir claramente las responsabilidades y funciones ante cualquier emergencia para el manejo de la escena, notificando a entidades del estado y organismos de respuesta comprometidos.
- Facilitar a todos los trabajadores (y contratistas si los hubiera) la información, instrucción, sistemas de alarmas y procedimiento para casos de emergencia y contingencia.

## **4. TIEMPO Y ACCESIBILIDAD PARA AGENTES DEL APOYO EXTERNO**

Dentro de las instalaciones internas de la Estación de Carga de GNC "ASSA-LA VICTORIA" existe la posibilidad que se dé una emergencia de las características de un incendio, por alguna falla de los equipos que produzca chispa, o sistema eléctrico de alto voltaje.

El informante de la contingencia llamará al Centro de Operaciones de Comunicaciones vía teléfono, manifestando que es una llamada de emergencia, sobre todo para la evacuación de los afectados así se define el tiempo y accesibilidad para agentes de apoyo externo de acuerdo a la ubicación de los mismos:

#### **4.1 De la Compañía de Bomberos más cercana**

Según la ubicación de la unidad de bomberos Compañía de Bomberos N° 8, ubicada en la intersección de los Jrs. Sebastián Barranca y Manuel Cisneros, ese lugar es muy próximo y de fácil accesibilidad ante una contingencia son:

##### **Ruta de accesibilidad hacia la Estación de Carga GNC.-**

La ruta a seguir sería: Por la Jr. Manuel Cisneros hasta la Av. Bauzate y Meza y luego girar hacia la Av. Prolongación Cangallo, donde se encuentra uno de los ingresos de la Estación de Carga de GNC "ASSA-LA VICTORIA".

##### **Tiempo de llegada hacia la Estación de Carga GNC.-**

El tiempo estimado de llegada es aproximadamente 05 minutos.

#### **4.2 De centros médicos más cercanos**

Según la ubicación del centro médico más cercano es el hospital Guillermo Almenara Irrigoyen, ubicada en la Av. Grau N° 800, distrito de la Victoria, la accesibilidad y tiempo promedio de llegada ante una contingencia son:

##### **Ruta de accesibilidad hacia la Estación de Carga GNC.-**

La ruta a seguir sería: Por la Av. Prolongación Cangallo hasta donde se encuentra uno de los ingresos de la Estación de Carga de GNC "ASSA-LA VICTORIA".

##### **Tiempo de llegada hacia la Estación de Carga GNC.-**

El tiempo estimado de llegada es aproximadamente 05 minutos.

**5. TIPO, CANTIDAD Y UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE DETECCIÓN, ALARMA Y CONTROL DE EMERGENCIAS**

**5.1 Hidrantes**

En las inmediaciones de la estación existen tres hidrantes de agua contra incendios, el primero a 9.14ml; el segundo a 61.59ml. Y el ultimo a 84.00ml del límite del proyecto, los tres garantizan un flujo mayor a 1,892.7 l.p.m. (500gpm), y se encuentran ubicados en las inmediaciones (a menos de 100m de distancia).

**5.2 Equipamiento**

Se contará con el siguiente equipamiento:

| LEYENDA   |  |       |   |
|---|--|-------|---|
| SIMBOLO   | DESCRIPCION  | CANT. | UBICACION   |
|    | EXTINTOR TIPO ABC DE POLVO QUIMICO   | 04    | {04} EN EL AREA DE CARGA DE GNC   |
|   | EXTINTOR RODANTE TIPO ABC DE POLVO QUIMICO   | 01    | {01} EN EL AREA DE CARGA.   |
|  | PULSADOR PARADA DE EMERGENCIA GNC  | 05    | {03} EN EL AREA DE CARGA<br>{01} EN EL POSTE DE CARGA<br>{01} EXTERNO A LA ESTACION DE CARGA EN EL MURO EXTERIOR (HACIA EL PATIO DE LA EESS)  |
|  | HIDRANTE DE AGUA P/BOMBEROS CONECTADO A LA RED PUBLICA   | 03    | {03} EXISTENTES EN LOS ALREDEDORES DE LA FUTURA ESTACION DE CARGA Y A MENOS DE 100m, SE INDICAN LA DISTANCIAS.<br>EL PRIMERO A 9.14m - AV. PROL. CANGALLO.<br>EL SEGUNDO A 61.59m - AV. PROL. CANGALLO.<br>EL ULTIMO A 84.00m - AV. BAUZATE Y MEZA. |
|  | DETECTOR DE GAS; SE ACTIVA AL SUPERAR UNA CONCENTRACION EN EL AIRE DEL 20% DEL LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD | 03    | {01} EN EL MANIFOLD DE CONEXION.<br>{01} EN AREA DE CARGA.<br>{01} EN EL INTERIOR DEL POSTE DE CARGA  |
|  | DETECTOR DE FUEGO.   | 02    | {02} AL INTERIOR ANDEN DE DESCARGA.   |
|  | LETRERO DE SALIDA  | 03    | {01} EN LA PUERTA PEATONAL DEL AREA DE DESCARGA<br>{02} EN LAS PUERTAS VEHICULARES DEL AREA DE DESCARGA.  |
|  | CILINDRO DE 200 LTS. DE CAPACIDAD LLENO CON ARENA, CON SU CORRESPONDIENTE TAPA                                   | 02    | {02} EN PATIO DE CARGA  |
|  | SIRENA DE EMERGENCIAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO  | 01    | {01} EXTERNO A LA ESTACION DE CARGA EN EL MURO EXTERIOR (HACIA EL PATIO DE LA EESS)   |
|  | PARADA DE SIRENA DEL SISTEMA DE GNC  | 01    | {01} EXTERNO A LA ESTACION DE CARGA EN EL MURO EXTERIOR (HACIA EL PATIO DE LA EESS)   |

**6. EVALUACIÓN DE EFECTOS A LA VIDA, PROPIEDAD O MEDIO AMBIENTE POR OCURRENCIA DE UNA EXPLOSIÓN**

En este acápite se simulará una explosión en la zona de transferencia ya que es un punto muy crítico y se evaluará las consecuencias de la misma, para esto se tomará los parámetros físicos del GNC. Se adjunta como anexo un análisis de consecuencias para caso de explosión.

## **7. PROTECCIÓN DE TANQUES (SISTEMA DE ALMACENAMIENTO) Y ESTRUCTURAS DE LOS EFECTOS DEL FUEGO**

Como se indicó inicialmente, parte del límite de la estación de Carga tendrá la característica de ser del tipo 4TRF, y parte de la estructura metálica de las puertas será protegida en su acabado final con una pintura ignífuga o intumescente, las características de esta pintura serán:

### **7.1. Clasificación de las pinturas protectoras contra fuego.**

Deben estar aprobadas y clasificadas según algunas normas, una de las más usadas es la de la NFPA STD 101 (Norma de clasificación de propagación de la flama según National Fire Protection Association) la que se asiste de las normas ASTM.

Esta evalúa la velocidad de expansión de flama “flame spread rate” en un túnel donde un material combustible de 20” por 25 pies se somete a una flama, los resultados se representan como un numero comparativo donde el asbesto que tiene un valor de 0 y el roble rojo que tiene un valor de 100.

La NFPA clasifica las siguientes clases para la propagación de flama.

- Class A flame spread rating 0-25 (rango optimo)
- Class B flame spread rating 26-75
- Class C flame spread rating 76-200
- Class D flame spread rating 201-500
- Class E flame spread rating over 500

### **7.2 Recubrimientos intumescentes.**

Recubrimientos diseñados para aislar térmicamente el sustrato en que va aplicada. Cuando se somete a la acción de una flama o foco térmico interno desarrolla una espuma sólida que actúa de aislante y disminuye o retarda el calentamiento de la superficie sobre la que se aplicó reduciendo además la producción de humo.

Al llegarse a temperaturas superiores a 100°C el mecanismo intumescente puede incrementar el espesor del recubrimiento entre 50 a 200 veces.

La evaluación de estas pinturas se realiza mediante la norma ASTM E119 mediante la cual se efectúan las pruebas de fuego de los materiales de construcción en un incendio antes de colapsar.

### 7.3 Pinturas ignifugas.

Esmaltes que retardan la inflamabilidad de la superficie donde se aplica, por lo tanto no contribuye a la propagación del fuego. Pueden ser intumescentes o no.

La evaluación de estas se determina mediante la norma ASTM E 84 que permite evaluar el comportamiento de un material al ser quemado.

#### Conclusión.

Las pinturas protectoras contra fuego deberían reducir el avance de las flamas, reducir la generación de gases de la combustión y proteger al material. Es decir ignifugas e intumescentes.

En la actualidad se encuentran pinturas que tienen una o ambas propiedades.

Las pinturas a base de caucho clorado eran tradicionalmente aceptadas como pinturas ignifugas o antifuego, pero al producir gases “venenosos” durante su combustión ya no las clasifican como tales.

|                                       | <b>SISTEMA EPOXICO</b>   | <b>SISTEMA INTUMESCENTE</b>   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>6 DESCRIPCIÓN</b>                  | Recubrimientos Industriales con excelente resistencia a la humedad y agentes químicos. | Recubrimientos Industriales destinados a la protección de estructuras de la acción del fuego        |
| <b>COMPONENTES</b>                    | 01 Capa de Amerlock 400<br>01 Capa de Amerlock 400                                     | 01 Capa de Amercoat 71.<br>01 Capa de Revesta 315.  |
| <b>ESPESORES</b>                      | - Amerlock 400 a 4 mils<br>- Amerlock 400 a 4 mils                                     | - Amercoat 71 a 3 mils<br>- Revesta 315 a 20 mils<br>( Considerando tiempo de Retardación = 60 min) |
| <b>MECANISMO DE PROTECCIÓN</b>        | Protección por Barrera   | Protección por Barrera  |
| <b>TIEMPO DE RETARDACIÓN DE FUEGO</b> | 1 min  | 60 min  |

## **8. RESERVA Y RED DE AGUA, ASÍ COMO SISTEMAS FIJOS Y MANUALES CONTRA INCENDIO**

Dado que la estación anexa cuenta con tres hidrantes (A menos de 100m de la estación de Carga).

Además se instalaran 04 extintores de 12Kg. De tipo ABC portátiles y una unidad de 75 Kg. De tipo rodante; Adicionalmente se prevé la instalación de dos detectores de fuego con capacidad de cubrir un radio de 10m desde su punto de instalación, estos deberán cortar el sistema de transferencia en forma automática en caso de contingencia y por último se instalaran dos sensores de fuga de gas en el patio de carga que ante cualquier eventualidad enviarán una señal y se activaran las alarmas.

## **9. DISPOSITIVOS OPERATIVOS DE LA INSTALACIÓN PARA PARADAS AUTOMÁTICAS, VENDEO CONTROLADO, MANUAL Y AUTOMÁTICO**

La estación contará con el siguiente equipamiento respecto a dispositivos:

### **9.1. EN EL COMPRESOR:**

- **SENSOR ÓPTICO PRINCIPAL Y UN SENSOR ÓPTICO DE SEGURIDAD:** para controlar el retorno de aceite
- **TRANSMISOR DE PRESIÓN:** Este transmisor tiene la función de leer y transmitir al panel de comando la presión de trabajo del sistema parando el mismo de ser necesario.
- **PRESOSTATO:** Este Presostato tiene la función de seguridad accionando o desactivando el equipamiento cuando se sobrepasa la presión de seteo
- **SENSOR TEMPERATURA DE ACEITE DEL SISTEMA:** La temperatura del aceite del sistema es controlada a través de un termómetro y es transmitida al panel de control por un transmisor de temperatura.
- **VÁLVULA DE REGULADORA DE CONTRA FLUJO NEUMÁTICO:** Esta válvula tiene la función de regular el contra flujo neumático de accionamiento de válvula de despresurización automática
- **VENDEO MANUAL Y AUTOMÁTICO:** el sistema cuenta con válvulas de seguridad para venteo en caso de sobre presión pero sin evacuar el gas a los cuatro vientos sino que colecta el mismo y lo envía a un tanque recolector en la unidad, este sistema también es usado como purga, posteriormente puede

nuevamente ser insertado al sistema de gas. Adicionalmente y por emergencia el sistema cuenta con válvulas de venteo por sobre presión al exterior.

### **9.2. EN LA RED NEUMÁTICA:**

- **SERVOCOMANDO:** Comandado por el PLC del COMPRESOR en el tablero de la unidad, controlará la activación de válvulas automáticas de control y seguridad, asimismo permitirá el corte de transferencia de gas hacia el COMPRESOR y en sistema de almacenamiento móvil.

### **9.3. EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (semirremolque):**

- **PRESOSTATO:** Este Presostato tiene la función de seguridad accionando o desactivando el equipamiento cuando se sobrepasa la presión de seteo
- **VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO:** Esta válvula tiene la función de bloquear el flujo cuando este supera el caudal permitido
- **VENTEO MANUAL Y AUTOMÁTICO:** el sistema cuenta con válvulas de seguridad para venteo en caso de sobre presión al exterior, la misma se puede activar en forma manual cuando se requiere de purga.

## **10. CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA EFECTIVIDAD DE LAS INDICACIONES EN EL PRESENTE ESTUDIO**

### **CAPACITACIÓN**

El Estudio de Riesgos no será eficaz si no se tiene en cuenta la actitud de las personas que deben intervenir durante las etapas de instalación y puesta en servicio - operación de cada parte del sistema de la Estación de Carga de GNC a instalarse.

La actitud de la gerencia, supervisión, trabajadores y contratistas deberá ser proactiva, lo que quiere decir que se deben eliminar las condiciones inseguras antes de iniciar las actividades dentro de las etapas de instalación, operación y mantenimiento.

Siendo el hombre un ser de hábitos, se deberá implementar en primera instancia una capacitación de motivación a todo el personal involucrado, para luego implementar un programa de capacitación permanente con cursos relacionados a la seguridad.

Esta capacitación deberá ser teórica – práctica, implementando emergencias pre-planeadas y simulacros en cada una de las instalaciones del proyecto, siendo recomendable que los simulacros después de llevarse a cabo, sean analizados por el personal con la finalidad de corregir los errores en los que haya incurrido.

### **Capacitación y simulacros del sistema de emergencias**

La capacitación del personal para atender emergencias es indispensable, por lo que la empresa cuenta con personal nombrado, tales como administrador, demás personal administrativo y brigadistas capacitados en la prevención y respuesta ante emergencias.

El programa de capacitación es responsabilidad del administrador de la Estación de Carga de GNC “ASSA-LA VICTORIA” y se registrará en el programa de Capacitación de la Superintendencia de Seguridad. La capacitación será mensual, pudiendo ser teórico-práctica, y realizadas en las mismas áreas o salas de capacitación, teniendo como instructores a personal de la Compañía de Bomberos Voluntario del Perú.

Los simulacros de salvataje, incendios o incidentes con materiales peligrosos se efectuarán en total, cuatro veces al año, usando los equipos para emergencias, y los reportes serán archivados en el área de administración.

La administración llevará el registro del personal capacitado, así como el registro de los temas, nombre de los instructores, entregas de material, etc.

La capacitación contendrá como mínimo los siguientes temarios:

- Procedimiento del Plan de Emergencia.
- Rutas de escape y ubicación de equipos para emergencias (señalización, puntos de reunión, extintores, camillas, botiquines, etc.).
- Sistema de alarma (silbato, teléfono, sirena y radio).
- Primeros auxilios (hemorragias, fracturas, gastamiento, signos vitales, vendajes, obstrucciones respiratorias, uso de camilla, etc.).
- Prevención y Control de Incendios (clase de fuego, extintores, etc.).
- Rescate (nudos, equipos para la respiración, equipos hidráulicos, etc.).

- Respuesta a incidentes con materiales peligrosos (Control de Derrames, identificación de rombo, uso de trajes, uso de Fichas de Datos de Seguridad-MSDS, etc.), dada la cercanía de la estación de servicio existente.

### **Cursos contra incendio**

La empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC deberá implementar un programa anual de cursos contra incendio, considerando por lo menos uno trimestralmente. Se recomienda que sean conceptuales tales como:

- Incendio por GNC.
- Extintores de Polvo Químico Seco PQS.
- Combate al Fuego.
- Implementos Contra Incendio.
- Equipos de Seguridad.
- Riesgo de Incendio.

### **Prácticas programadas**

Durante el año, la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC deberá programar por lo menos cuatro prácticas programadas de ataque al fuego en sus instalaciones, con participación activa de la brigada contra incendio.

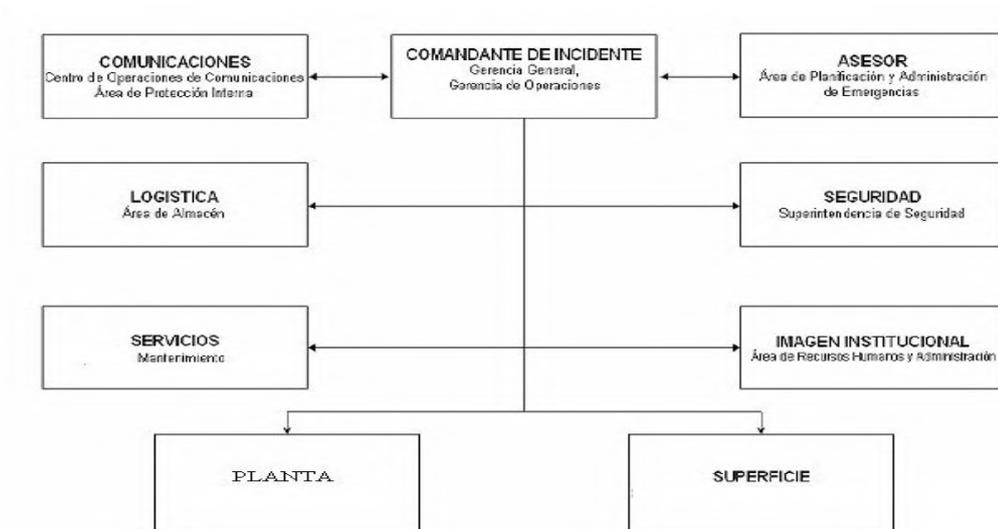
En las prácticas de manejo de extintores, es buena práctica usar los extintores de PQS con fecha vencida para dar buen uso al PQS gastado.

En una clase teórica se deben identificar los sitios de mayor riesgo dentro de las áreas del taller, así como los diferentes emplazamientos que deberá tener en cuenta la brigada contra incendio.

Después de la práctica contra incendio, los participantes deberán reunirse para analizar la actuación de cada uno de los participantes y la eficiencia en el ataque al fuego, de acuerdo al Plan de Contingencia de la Estación de Carga de GNC "ASSA-LA VICTORIA".

En cada práctica programada se levantará un acta, donde se describirá la práctica, los participantes, la eficiencia del ataque al fuego, los errores cometidos y las correcciones y las conclusiones. Esta acta será solicitada por OSINERGMIN en su fiscalización programada.

## Organigrama del Comité de Emergencias



## 11. RECOMENDACIONES

- En aras de evitar o reducir los riesgos identificados en el presente estudio, recomendamos implementar las medidas que se han propuesto anteriormente, además de las siguientes recomendaciones :
- Revisar la ubicación de los postes de cables eléctricos que pasan cerca al predio destinado a la estación y evaluar su reubicación de ser necesario.
- Una vez puesto en operación el sistema de trasvase, el personal deberá ser capacitado en los aspectos de manejo seguro de GNC y poner en marcha el Plan de Contingencia, realizando para ello simulacros y otras actividades orientadas a dar una respuesta rápida a las situaciones de emergencia de la instalación.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. NTP 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente. España 2003
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. NTP 324: Cuestionario de Chequeo para el Control de Riesgos de Accidente. España 2003
- Revista "ELECTROREDES". Seguridad en el Diseño de Redes de Distribución Eléctrica, Año 1999, N°1. PROCOBRE.

- D.S. N° 006-2005-EM- “REGLAMENTO PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE VENTA AL PÚBLICO DE GAS NATURAL VEHICULAR”.
- D.S. 043-2007-EM. Reglamento para las actividades de Hidrocarburos.
- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD -UTILIZACIÓN.
- Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor – Gasocentros, documento publicado mediante el D.S. 019-97-EM, además también sigue las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos publicado en el D.S. 054-93-EM.

## ANEXO 1

### A. Metodología Análisis Preliminar de Riesgos (APR)

#### A.3.1 Base del método

El método de análisis se basa en dos conceptos clave, que son: la probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, y la magnitud de los daños (consecuencias). El producto de ambos parámetros determina el riesgo:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

**Probabilidad:** La probabilidad de un accidente se determina en función de las probabilidades del suceso inicial que lo genera y de los siguientes sucesos desencadenantes.

**Consecuencia:** La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes ( $C_i$ ), cada una de ellas con su correspondiente probabilidad ( $P_i$ ). El daño esperable (promedio) de un accidente se determina por la expresión:

$$\text{Daño esperable} = \sum P_i C_i$$

Ante un posible accidente las consecuencias pueden ser ya sea previsibles, las normalmente esperables o las que pueden acontecer con una probabilidad remota. En la valoración de los riesgos convencionales se consideran las consecuencias normalmente esperables.

### A.3.2 Descripción del método

La metodología parte de la detección de las deficiencias existentes en la instalación, luego se estima la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

El nivel de probabilidad de un riesgo es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

Se llama nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados y el significado de los mismos se indican en el Cuadro N° A.1

**Cuadro N° A.1**

Determinación del nivel de deficiencia

| <b>Nivel de deficiencia</b> | <b>ND</b> | <b>Significado</b>   |
|-----------------------------|-----------|--|
| Muy deficiente (MD)         | 10        | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallas. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D)              | 6         | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Mejorable (M)               | 2         | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Aceptable (B)               | -         | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.  |

El nivel de deficiencia se ha estimado mediante el empleo de cuestionarios de chequeo que analizan los posibles factores de riesgo en cada situación.

A cada uno de los niveles de deficiencia se ha hecho corresponder un valor numérico adimensional, excepto al nivel "aceptable", en cuyo caso no se realiza una valoración, ya que no se han detectado deficiencias.

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Los valores numéricos (ver Cuadro N° A.2) son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

**Cuadro N° A.2**

Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado  |
|---------------------|----|--|
| Continuo (EC)       | 4  | Continuamente. Varias veces con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF)      | 3  | Varias veces, aunque sea con tiempos cortos.       |
| Ocasional (EO)      | 2  | Alguna vez y con período corto de tiempo           |
| Esporádico (EE)     | 1  | Irregularmente                                     |

En el Cuadro N° A.3 se muestra la categorización del nivel de probabilidad y en el Cuadro N° A.4 el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

**Cuadro N° A.3**

Determinación del nivel de probabilidad

|                           |    | Nivel de exposición (NE) |         |        |        |
|---------------------------|----|--------------------------|---------|--------|--------|
|                           |    | 4                        | 3       | 2      | 1      |
| Nivel de deficiencia (ND) | 10 | MA - 40                  | MA - 30 | A - 20 | A - 10 |
|                           | 6  | MA - 24                  | A - 18  | A - 12 | M - 6  |
|                           | 2  | M - 8                    | M - 6   | B - 4  | B - 2  |

### Cuadro N° A.4

Significado de los diferentes niveles de probabilidad

| Nivel de probabilidad | NP            | Significado   |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy alta (MA)         | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente el riesgo se materializa con frecuencia.   |
| Alta (A)              | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M)             | Entre 8 y 6   | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.   |
| Baja (B)              | Entre 4 y 2   | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.   |

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación del nivel de consecuencias (NC). Se han categorizado los daños físicos y los daños materiales. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales ayuda a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.

La escala numérica de consecuencias (ver Cuadro N° 4.5) es muy superior a la de probabilidad, debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

**Cuadro N° A.5**

Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias    | NC  | Significado   |   |
|---------------------------|-----|---|---|
|                           |     | Daños personales                                    | Daños materiales  |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más                                      | Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)                  |
| Muy Grave (MG)            | 60  | Lesiones graves que pueden ser irreparables         | Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G)                 | 25  | Lesiones con incapacidad laboral transitoria        | Se requiere parar el proceso para efectuar reparaciones           |
| Leve (L)                  | 10  | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización. | Reparable sin necesidad de parar el proceso                       |

Hay que tener en cuenta que cuando nos referimos a las consecuencias de los accidentes, se trata de las normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo.

El Cuadro N° A.6 relaciona el nivel de riesgo y el nivel de intervención, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos por bloques, a través del establecimiento de cuatro niveles indicados en números romanos.

El Cuadro N° A.7 establece la agrupación de los niveles de riesgo (NR) que originan los niveles de intervención (NI) y su significado.

**Cuadro N° A.6**

Determinación del nivel de riesgo y de intervención

|                             |     | NR = NP x NC               |                         |                 |                         |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
|                             |     | Nivel de Probabilidad (NP) |                         |                 |                         |
|                             |     | 40 - 24                    | 20 - 10                 | 8 - 6           | 4 - 2                   |
| Nivel de Consecuencias (NC) | 100 | I<br>4000 - 2400           | I<br>2000 - 1200        | I<br>800 - 600  | II<br>400 - 200         |
|                             | 60  | I<br>2400 - 1440           | I<br>1200 - 600         | II<br>480 - 360 | II<br>240<br>III<br>120 |
|                             | 25  | I<br>1000 - 600            | II<br>500 - 250         | II<br>200 - 150 | III<br>100 - 50         |
|                             | 10  | II<br>400 - 240            | II<br>200<br>III<br>100 | III<br>80 - 60  | III<br>40<br>IV<br>20   |

**Cuadro N° A.7**

## Significado del nivel de riesgo e intervención

| <b>Nivel de Riesgo</b> | <b>Calificación del Riesgo</b> | <b>Nivel de Intervención</b> | <b>Significado</b>  |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------|---|
| < 20                   | Trivial                        |                              | No se requiere acción específica.   |
| 20                     | Tolerable                      | IV                           | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.<br>Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.  |
| 120 a 140              | Moderado                       | III                          | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. |
| 150 a 500              | Importante                     | II                           | No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.   |
| 600 a 4000             | Intolerable                    | I                            | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.   |

Nota: NR = nivel de riesgo; NI = nivel de intervención

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, son la base para decidir si se requiere mejorar las instalaciones proyectadas o existentes, así como la priorización de las acciones o medidas.

## ANEXO J

## FORMATO 10 – GESTIÓN DE ADQUISICIONES

## 1. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F10-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## 2. CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 03/11/2016 | Versión Original |

## 3. EQUIPO DE TRABAJO

El Equipo de Gestión de Adquisiciones está formado por todos los integrantes del equipo de trabajo que participan en el presente proyecto:

- Gerente General
- Encargado del Proyecto
- Asistente de Proyectos

## 4. ADQUISICIONES PARA EL PRESENTE PROYECTO

Para el presente proyecto se van necesitar las siguientes adquisiciones y/o contrataciones de algunas empresas externas, tal y como se indica en la siguiente lista:

- Empresa de Ingeniería (Empresa Contratista N° 01)
- Empresa de Construcción (Empresa Contratista N° 02)
- Dispensador de GNC

| <b>5. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES</b>                           |  |
|--|--|
| <b>Persona de contacto con proveedores - Encargado del Proyecto</b>      | <p><b>David Espinoza Estrada</b>, Cargo en el Proyecto: Encargado del Proyecto.</p> <p>Cargo en la Empresa: Jefe de Operaciones.</p> <p>E-mail: despinoza@assa.com.pe</p> <p>Teléfono: 324 3112 Anexo 25</p> <p>Dirección: Av. Bauzate y Meza No. 1050 La Victoria.</p> <p>Jefe directo: Gerente General</p>   |
| <b>Acciones para gestionar las adquisiciones</b>                         | <p>El Encargado del proyecto es la única persona a mantener comunicación directa con los postores durante el proceso de selección. Si bien el equipo de proyecto es quien evalúa técnica y económicamente a los postores, el encargado del proyecto debe ser el único nexo para canalizar mejor la revisión de los aspectos normativos y de calidad antes de dar su aprobación.</p> <p>Una vez seleccionadas las propuestas, el Gerente General puede negociar un ajuste de carácter comercial sobre el costo final aprobado antes de otorgar el servicio o contrato.</p> <p>El proceso de las adquisiciones será:</p> <p>1° Se realizará la convocatoria.</p> <p>2° Presentación de documentación correspondiente.</p> <p>3° Evaluación de Propuestas.</p> <p>4° Publicación de seleccionados.</p> <p>5° Elaboración y firma de contrato.</p> |
| <b>Tipo de Contratos a Utilizar</b>                                      | <p>Los contratos serán realizados a precio fijo, considerando el cumplimiento de la Normativa Vigente, el cumplimiento de la calidad del producto ofrecido y la aceptación de las instalaciones por la autoridad competente.</p>   |
| <b>Documentos de Adquisiciones Estandarizados – Para Etapa de Diseño</b> | <p>A cada empresa invitada a participar en el proceso de licitación se le hará entrega de la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diseño Aprobado por la Junta de Accionistas y Gerente General.</li> </ul>   |

| <b>5. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES</b>                        |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información de Ingeniería (planos de las instalaciones existentes) de la empresa</li> <li>➤ Documentos de Declaratoria de fábrica de las instalaciones existentes ante la municipalidad</li> <li>➤ Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aprobado por el MEM de las instalaciones existentes</li> <li>➤ Documentos de aprobación de las instalaciones existentes por parte de Osinergmin.</li> </ul>   |
| <b>Documentos de Adquisiciones Estandarizados – Para Construcción</b> | <p>A cada empresa invitada a participar en el proceso de licitación se le hará entrega del expediente de Ingeniería de licitación con los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planos Aprobados por Osinergmin</li> <li>➤ Memorias descriptivas aprobados por Osinergmin</li> <li>➤ Plan de Contingencias aprobado por Osinergmin para construcción.</li> <li>➤ Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aprobado por el MEM</li> <li>➤ Resoluciones de Aprobación del ITF y DIA</li> <li>➤ Copia del expediente aprobado por la municipalidad distrital.</li> <li>➤ Resolución de Aprobación de licencia de obra.</li> </ul> |
| <b>Documentos de Adquisiciones Estandarizados – Para Equipos</b>      | <p>A cada empresa invitada a cotizar equipos para el presente proyecto, se le entregará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Características técnicas necesarias requeridas</li> <li>➤ Requisitos normativos que debe cumplir el equipo</li> <li>➤ Plano de lugar de instalación (Medidas, área y clasificación de área)</li> </ul>  |
| <b>Restricciones y asunciones</b>                                     | <p><b>Restricciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con la finalidad de llevar un control del</li> <li>➤ proceso, todas las adquisiciones deben ser gestionadas por el Encargado del Proyecto.</li> </ul>   |

## 5. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

- Los proveedores y contratistas deben estar inscritos en Osinergmin como empresas de ingeniería y construcción de Hidrocarburos y GNV para poder postular
- El equipo de proyecto evaluará y decidirá qué empresa realizará la ejecución del proyecto.
- El gerente del proyecto es el único con la facultad de aprobar las adquisiciones y el único quien puede
- disponer el cierre de contrato
- Los equipos y materiales deben cumplir con la normativa nacional vigente y poseer todos los certificados solicitados.
- El tiempo para el proceso de licitación no debe
- ser mayor de 15 días, desde la entrega de las bases hasta la
- aprobación del presupuesto
- El tiempo de preparación del contrato no debe
- superar los 3 días, desde la aprobación del presupuesto
- hasta la obtención del documento legal firmado por ambas
- partes

### Asunciones

- Se asume que los proveedores cumplirán con los periodos de entrega pactados en las cotizaciones.
- Se asume que todos los proveedores y contratistas conocen la normativa aplicable para este caso.

## 6. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD - PARTICIPANTES

Conste por el presente documento el ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD, que celebran de una parte ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC., identificada con RUC 20515657119, inscrita en la partida electrónica 11996965 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, con domicilio en Av. Bauzate y Meza 1050, La Victoria, Provincia y Departamento de Lima, debidamente representada por su Gerente General, señor \_\_\_\_\_ identificado con DNI \_\_\_\_\_, a quien en

**6. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD - PARTICIPANTES**

adelante se denominará ASSA; y de la otra parte, \_\_\_\_\_, identificada con RUC \_\_\_\_\_, inscrita en la partida electrónica \_\_\_\_\_ del Registro de Personas Jurídicas de Lima, con domicilio en \_\_\_\_\_, Distrito de \_\_\_\_\_, Provincia y Departamento de Lima debidamente representada por su \_\_\_\_\_, señor \_\_\_\_\_, identificado con DNI \_\_\_\_\_, a quien en adelante se denominará EL PARTICIPANTE; en los términos y condiciones siguientes:

**I LAS PARTES**

ASSA, es una es una Sociedad Anónima dedicada a la comercialización, distribución, expendio y venta de combustibles de todo tipo, lubricantes, accesorios y equipos para uso domiciliario, industrial, comercial y vehicular.

EL PARTICIPANTE se compromete a realizar una evaluación de la información entregada por ASSA para la respectiva entrega de su propuesta según los documentos que forman parte de la invitación.

**II CLAUSULAS DEL ACUERDO**

1. ASSA Y EL PARTICIPANTE reconocen la importancia de mantener en absoluta reserva la totalidad de la información que le será proporcionada al EL PARTICIPANTE, pues es consciente de la magnitud del negocio en que opera ASSA y del beneficio para la sociedad que proporciona la expansión del suministro de gas natural al público consumidor.
2. ASSA Y EL PARTICIPANTE reconocen que la información que reciba de ASSA es única y exclusivamente propiedad de esta última; por lo que a la conclusión del ACUERDO que oportunamente se suscriba, EL PARTICIPANTE devolverá a ASSA toda la información recibida, incluida la comunicación electrónica sostenida y los registros electrónicos correspondientes.
3. EL PARTICIPANTE se compromete frente a ASSA a no utilizar la información proporcionada para que elabore su propuesta ni la obtenida de la ejecución de LA OBRA en actividades distintas a las mencionadas ni a divulgarlas en favor de ningún tercero.

**6. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD - PARTICIPANTES**

4. Consecuentemente, EL PARTICIPANTE no utilizará de ninguna forma, sea en sus actividades comerciales u otras, y mantendrá de forma confidencial, sin comunicarlas a nadie, por ninguna razón y en ningún momento, directa ni indirectamente, cualquier información relacionada con la ejecución de LA PROPUESTA, negociaciones, contratos, actividades relacionadas con la ubicación de los proyectos, el avance de los mismos, equipos en sus características y marcas, planos de instalaciones. Lo mismo aplicará para toda la información derivada de lo mencionado anteriormente y preparada por EL PARTICIPANTE a favor de ASSA, como por ejemplo, memorias descriptivas, estudios de riesgos y cualquier otro tipo de información entregada por EL PARTICIPANTE para el desarrollo de los proyectos solicitados por ASSA.
5. Cualquier información que no esté generalmente disponible al público se considerará secreta y confidencial para los propósitos mencionados. EL PARTICIPANTE informará a cada uno de sus empleados que reciban la mencionada información sobre estas restricciones, y se comprometerá en asegurar el cumplimiento de las mismas por parte de todos sus empleados y colaboradores.
6. El pacto de confidencialidad estará vigente desde el momento en que EL PARTICIPANTE haya iniciado cualquier prestación de servicios y aún después de finalizada toda relación comercial entre ASSA y EL PARTICIPANTE, hasta que ASSA disponga lo contrario por escrito.
7. Queda expresamente establecido que toda la información a la que EL PARTICIPANTE acceda como consecuencia de la ejecución de LA PROPUESTA será de propiedad de ASSA, no teniendo EL PARTICIPANTE derecho alguno sobre la misma.

**III INCUMPLIMIENTO E INDEMNIZACIÓN**

En caso que se incumpla el presente ACUERDO por parte de EL PARTICIPANTE, éste tendrá una penalidad equivalente al cálculo de todos los daños y perjuicios ocasionados a ASSA por un monto no menor a 8 UIT, aceptándose esta condición a la firma de este ACUERDO.

## 6. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD - PARTICIPANTES

En todo lo no previsto por el presente ACUERDO, las partes se someten a lo señalado por el Código Civil y por la legislación de la materia, sometiéndose en cualquier caso a las reglas de la buena fe y de la común intención de las partes.

Las partes en señal de conformidad con todas y cada una de las cláusulas del presente documento lo suscriben por duplicado el \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2016.

\_\_\_\_\_  
ASSA

\_\_\_\_\_  
EL CONTRATISTA

## 7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES

### CONTRATO DE OBRA A PRECIOS UNITARIOS

Conste por el presente documento, El Contrato de Obra a Precios Unitarios, que celebran de una parte: ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC., con RUC N° 20515657119, con domicilio legal en Av. Bauzate y Meza 1050 – La Victoria, debidamente representada por su Gerente General, \_\_\_\_\_, con DNI N° \_\_\_\_\_, con poderes inscritos en la Partida N° \_\_\_\_\_ del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará ASSA y de la otra parte: \_\_\_\_\_ con RUC N° \_\_\_\_\_, con domicilio En \_\_\_\_\_; debidamente representado por \_\_\_\_\_, con poderes inscritos en la Partida N° \_\_\_\_\_ del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará EL CONTRATISTA, de acuerdo a los términos y condiciones siguientes:

### PRIMERA: DEFINICIONES

Para los efectos de este CONTRATO, los siguientes términos, tanto en plural como en singular, según requiera el contexto, tendrán los significados que se indican a continuación:

- 1.1. Cronograma del Servicio: Es el cronograma para el desarrollo de las actividades principales del CONTRATO (Diseño de ingeniería y/o de construcción de obras civiles, instalaciones mecánicas, eléctricas).
- 1.2. Orden de Cambio: Son los documentos a ser emitidos por ASSA conforme se indica en la Cláusula Décima Segunda y aceptados por EL CONTRATISTA o viceversa.

## 7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES

1.3. Pruebas: Son todas las pruebas y comprobaciones a ser llevadas a cabo por EL CONTRATISTA conforme a lo previsto en éste CONTRATO.

### **SEGUNDA: ANTECEDENTES**

ASSA es una persona jurídica que cuenta con una Estación de Servicio, ubicada en Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria, provincia y departamento de Lima; en el cual se planea efectuar trabajos de obras civiles, fabricación e instalación de estructuras mecánicas y eléctricas, así como estructuras y carpintería metálicas, para la implementación del proyecto Estación de Carga de Gas Natural Comprimido (GNC). ASSA garantiza a EL CONTRATISTA que es el propietario y/o legítimo poseedor del inmueble donde se ubica el Gasocentro indicado líneas arriba.

### **TERCERA: DEL CONTRATISTA**

EL CONTRATISTA es una persona jurídica especializada en el diseño y construcción de redes de infraestructura de gas natural vehicular, que comprende el desarrollo de ingeniería y la construcción de las obras que para ello fueren necesarias, brindando servicios a satisfacción del cliente. Dichas contrataciones se celebran en todos los mercados en los que participa.

EL CONTRATISTA declara que cuenta con personal especializado y con experiencia en instalaciones de redes de infraestructura de gas natural vehicular que comprende obras mecánicas, eléctricas y civiles como las que son materia de este CONTRATO.

### **CUARTA: OBJETO**

ASSA, atendiendo a la experiencia declarada en la cláusula anterior, contrata a EL CONTRATISTA para que los profesionales y técnicos especializados que laboran en dicha empresa ejecuten la ingeniería, realicen la gestión de compras, construyan y realicen las pruebas relacionadas con las obras civiles, mecánicas, estructuras y carpintería metálica en la Estación de Servicio señalada en la Cláusula Segunda; conforme a los términos, condiciones y especificaciones técnicas detalladas en el presente CONTRATO y en la "Propuesta Técnico-Económica" que se detalla en el ANEXO Adjunto, citado en la cláusula DECIMO NOVENA, el mismo que forma parte integrante del presente CONTRATO y, en consecuencia, todos los aspectos tanto técnicos como económicos que allí se detallan, constituyen cláusula de obligatorio cumplimiento.

**7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES****QUINTA: SISTEMA DE CONTRATACIÓN**

Las partes pactan que este CONTRATO se regirá bajo el sistema de “Precios Unitarios”. El cumplimiento de la prestación se efectuará considerando los planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva y presupuesto de obra, en ese orden de prelación.

Se aclara que ASSA, en coordinación con EL CONTRATISTA, podrá contratar directamente suministros, equipos y servicios que se mencionen en el metrado general, con la finalidad de optimizar las aplicaciones del presupuesto de obra.

ASSA brindará a EL CONTRATISTA todas las facilidades que se encuentren a su alcance para el mejor desarrollo de la obra, a tal efecto, ASSA correrá con el gasto de energía eléctrica y agua que pueda requerirse.

**SEXTA: VALOR DEL CONTRATO**

El valor acordado por ASSA y EL CONTRATISTA es de S/. 532,500.40 (incluye IGV) por la ejecución total de la obra, referido a los precios unitarios y al metrado base, incluidos en la propuesta Técnico-Económica presentada en el ANEXO A y citado en la cláusula DECIMO NOVENA.

Se aclara que estos valores pueden sufrir variaciones cuando se ejecuten las diferentes partidas de la obra, por diferencias en los precios unitarios y/o metrados efectivos en campo.

**SÉPTIMA: FORMA DE PAGO**

Las partes contratantes acuerdan la siguiente forma de pago:

- 30% A la firma del CONTRATO
- 65% Por avance de obra, con liquidaciones cada 15 días y/o 30 días.
- 5% Una vez obtenidas las certificaciones de OSINERGMIN y la Municipalidad de la Victoria detalladas en el Punto 7.8 de este contrato.

La cancelación será de acuerdo al siguiente detalle:

7.1. ASSA pagará un adelanto del 30% (treinta por ciento) del monto indicado en la cláusula SEXTA, una vez cumplido lo siguiente:

- a) Suscripción del CONTRATO de Obra
- b) Entrega de la Carta Fianza de Buen Uso de Anticipo, según se establece en la cláusula OCTAVA (ver punto 8.1)
- c) Entrega de la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento de CONTRATO, según se establece en la cláusula OCTAVA (ver punto 8.2)

## 7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES

- 7.2. Los pagos por avances de obra serán cancelados por ASSA atendiendo valorizaciones quincenales, desde el inicio de la ejecución del CONTRATO y conforme a los avances de obra realizados. En cada valorización quincenal se amortizará el porcentaje del adelanto entregado por ASSA indicado en el punto 7.1 de la presente cláusula. Las valorizaciones tendrán la calidad de pagos a cuenta.
- 7.3. La amortización del adelanto se hará mediante descuentos proporcionales en cada uno de los pagos parciales que se efectúen a EL CONTRATISTA por la ejecución de las prestaciones a su cargo.
- 7.4. Se retendrá el 5% de cada pago quincenal, que tendrá como propósito formar un Fondo de Garantía por la ejecución de la obra por parte de EL CONTRATISTA.
- 7.5. Las valorizaciones quincenales serán presentadas al Supervisor de Obra designado por ASSA, quien deberá pronunciarse respecto a su aprobación dentro de un plazo máximo de tres (03) días hábiles. Si aquél no se pronunciara dentro de dicho plazo, se entenderá que la valorización ha sido aprobada.
- 7.6. Luego que las valorizaciones sean aprobadas, en forma expresa o por haber transcurrido el plazo máximo de aprobación, EL CONTRATISTA remitirá a ASSA las facturas respectivas, las que deben ser canceladas en un plazo máximo de siete (07) días hábiles después de su presentación.
- 7.7. De no efectuarse los pagos parciales dentro del plazo antes indicado, se generarán a favor de EL CONTRATISTA los intereses legales que correspondan.
- 7.8. El 5% retenido como Fondo de Garantía, será cancelado una vez se entregue:
- El Certificado de Finalización de Obra emitido por la Municipalidad de la Victoria (MLV)
  - El Informe Técnico Favorable (ITF) de Uso y Funcionamiento emitido por el OSINERGMIN.

### **OCTAVA: GARANTÍAS:**

EL CONTRATISTA presentará como garantías las siguientes Cartas Fianzas.

- 8.1. Carta Fianza de Buen Uso de Anticipo, con vigencia de 90 días a partir de la fecha de suscripción del CONTRATO, por la suma de S/. ....
- 8.2. Carta Fianza de Fiel Cumplimiento de CONTRATO, con vigencia de 90 días a partir de la fecha de suscripción del CONTRATO, por la suma de S/. ....

## **7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES**

Es menester aclarar que en caso de presentarse una demora en la terminación de la obra, los plazos de las Cartas Fianzas deberán extenderse para dejar cobertura a ASSA, en todo momento, 30 días posteriores a la finalización de la obra.

### **NOVENA: PRESTACIONES DE EL CONTRATISTA**

Además del cumplimiento de las obligaciones señaladas en el presente CONTRATO y en los documentos que forman parte integrante del mismo, EL CONTRATISTA deberá cumplir con las siguientes prestaciones:

- 9.1. EL CONTRATISTA realizará todos los servicios materia del CONTRATO en los términos, plazos y condiciones señalados en el mismo.
- 9.2. EL CONTRATISTA proporcionará la mano de obra especializada, herramientas, materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la obra materia del CONTRATO. En consecuencia, EL CONTRATISTA es el único responsable del personal que contrate para el desarrollo de la obra. EL CONTRATISTA podrá cambiar unilateralmente a su personal con el fin de brindar un mejor servicio.
- 9.3. Los materiales utilizados deben tener certificados de calidad conforme a la normativa vigente.
- 9.4. EL CONTRATISTA se obliga a permitir y facilitar en cualquier momento las labores de supervisión de los trabajos para los que ha sido contratado, sea que dicha supervisión sea efectuada por el personal de ASSA o de cualquier otro que éste designe para la realización de dicha supervisión.
- 9.5. Las pruebas relativas a la ejecución de las obras materia de este CONTRATO son responsabilidad de EL CONTRATISTA.
- 9.6. Elaboración de Expedientes para obtener el Informe Técnico Favorable (ITF) de Uso y Funcionamiento del OSINERGMIN (02 Juegos Originales + 01 CD) y Expediente para la Finalización de Obra en la Municipalidad de La Victoria (02 Juegos Originales + 01 CD).

### **DECIMA: OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA**

Queda expresamente establecido que ASSA no tiene ni tendrá ninguna relación laboral con EL CONTRATISTA, ni con el personal que éste contrate, ni con sus subcontratistas, para la ejecución del proyecto.

## **7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES**

Si durante la prestación de los servicios materia del CONTRATO, el personal de EL CONTRATISTA sufriera algún daño material, físico o accidente de cualquier naturaleza, la cobertura de tales daños correrá por cuenta de EL CONTRATISTA.

Asimismo, cualquier reclamo del personal de EL CONTRATISTA ante cualquier autoridad o instancia judicial o administrativa será atendido y/o defendido por EL CONTRATISTA bajo su exclusiva cuenta y costo, sin perjuicio de los apersonamientos o citaciones que puedan corresponder a ASSA a solicitud de las autoridades competentes.

Por lo tanto queda expresamente establecido que ASSA no responderá por ninguna posible contingencia de EL CONTRATISTA frente a su personal, subcontratista o terceros.

### **DECIMA PRIMERA: PLAZOS**

Queda pactado que las obras materia de este contrato serán ejecutadas dentro del plazo establecido (días útiles contados desde la fecha señalada en el Punto 11.2.)

Para el cómputo del plazo se consideran los días lunes a sábado y se excluyen los días domingos y feriados.

El detalle de actividades comprendidas en dicho plazo es como sigue:

11.1. ASSA pondrá a disposición de EL CONTRATISTA el área designada dentro de la Estación de Servicio, para la ejecución del proyecto, el día... del mes... del año....

11.2. La fecha de inicio de las obras materia de este CONTRATO, es el día... del mes... del año...

11.3. La fecha de término de la obra es el día... del mes de... del año....

Se entiende que si el plazo señalado para la ejecución de los trabajos se extiende por razones ajenas a EL CONTRATISTA, esta extensión no será computable para el plazo de este CONTRATO.

Cualquier retraso en los pagos parciales que incurra ASSA liberará de toda responsabilidad a EL CONTRATISTA por el incumplimiento de dicho plazo de ejecución.

### **DECIMA SEGUNDA: CAMBIO DE ALCANCES**

Cualquiera de las partes podrá proponer un cambio en el alcance del servicio de ser necesario, dando notificación escrita a la otra parte sobre el cambio que se estima conveniente. El cambio en el alcance del servicio será exigible una vez que las partes hayan acordado y suscrito una orden de cambio.

## **7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES**

### **DECIMA TERCERA: DE LOS TRABAJOS ADICIONALES Y AMPLIACIONES**

Todo trabajo que no esté considerado en la propuesta técnica y económica dada por EL CONTRATISTA, citada en la Cláusula Cuarta, será considerado como trabajos adicionales, los cuales serán valorizados según corresponda y tendrán que ser cancelados por ASSA; pudiendo EL CONTRATISTA solicitar, de ser el caso, la respectiva ampliación del plazo para ejecutar la obra.

En el eventual caso que se soliciten ampliaciones, éstas serán valorizadas junto a las valorizaciones quincenales indicadas en la cláusula séptima; sometiéndose a los mismos plazos y formas de aprobación fijados para las mismas. Corresponde a EL CONTRATISTA acreditar que las ampliaciones afectan la ruta crítica de la obra.

Las ampliaciones a favor de EL CONTRATISTA estarán conformadas por los costos, gastos generales y utilidad.

### **DECIMA CUARTA: CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR**

Ninguna de las partes es imputable por la inejecución de una obligación o su cumplimiento parcial, tardío o defectuoso si es afectada por causas de caso fortuito o fuerza mayor, de acuerdo a lo estipulado en el Código Civil. En estos casos la demora se entenderá justificada y los plazos para ejecutar la obra se entenderán prorrogados hasta que dichas causas desaparezcan.

### **DECIMA QUINTA: DE LA RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Ambas partes podrán dar por resuelto el presente CONTRATO, en forma automática mediante una comunicación notarial dirigida al domicilio de su contraparte en el CONTRATO, entendiéndose que la facultad de resolución automática del CONTRATO corresponde exclusivamente a la parte afectada con el incumplimiento de la contraparte, respecto de las obligaciones asumidas en el presente CONTRATO.

### **DECIMA SEXTA: JURISDICCIÓN Y CLAUSULA ARBITRAL**

Las Partes acuerdan que cualquier duda o controversia en torno a la validez, interpretación o ejecución del presente CONTRATO será resuelta en trato directo. Para este efecto, las Partes se comprometen desde ya a realizar sus mayores esfuerzos sobre la base de las reglas de la buena fe y atendiendo a la común intención de solucionar tal eventual situación.

En caso que la duda o controversia no sea eliminada por las Partes, cualquiera de ésta podrá someter la duda o controversia a un arbitraje de derecho de acuerdo con

## 7. ENUNCIADO DEL CONTRATO CON LOS PROVEEDORES

las normas legales aplicables y los reglamentos del Centro de Conciliación y Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima.

El laudo arbitral que se dicte será inapelable e incuestionable ante el Poder Judicial y de obligatorio cumplimiento para las partes.

Los gastos incurridos por las Partes como consecuencia del arbitraje serán asumidos por la Parte que resulte perdedora.

### **DECIMA SÉPTIMA: DOMICILIOS**

Las partes contratantes señalan como sus domicilios los indicados en la introducción del CONTRATO, en los cuales se entenderán como válidas y correctamente realizadas las comunicaciones judiciales o extrajudiciales que se deriven del presente CONTRATO.

Cualquier variación del domicilio deberá efectuarse necesariamente dentro del radio urbano de la ciudad de Lima o Callao, y deberá ser comunicada a la otra parte por conducto notarial con cinco (5) días calendario de anticipación. De no comunicarse la variación de domicilio en la forma indicada, se tendrá por no efectuada.

### **DECIMA OCTAVA: LEGISLACIÓN SUPLETORIA APLICABLE**

En todo lo no previsto en éste CONTRATO, serán de aplicación las normas del Código Civil, en especial aquellas previstas en los arts. 1771 al 1789.

### **DECIMA NOVENA: ANEXOS**

Los siguientes Anexos forman parte Integrante del presente CONTRATO:

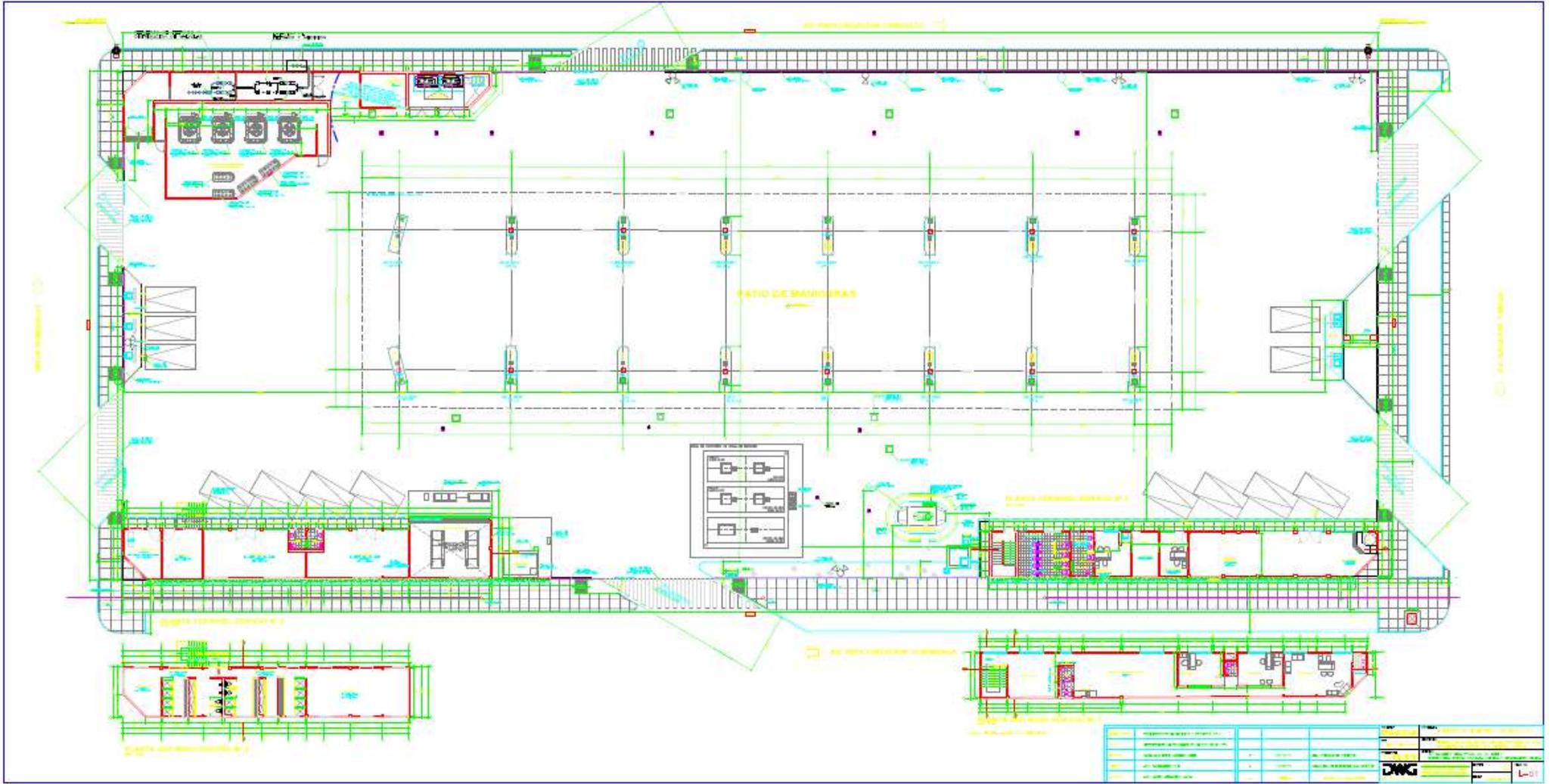
- 19.1. ANEXO A: Propuesta Técnico – Económica
- 19.2. ANEXO B: Cronograma de Ejecución de Obra
- 19.3. ANEXO C: Aclaraciones y Excepciones.
- 19.4. ANEXO D: Cartas Fianzas

Ambas partes de acuerdo con las cláusulas anteriores del presente CONTRATO, firman en Lima, el día... de... del año 2016, conservando cada parte un ejemplar del mismo tenor.

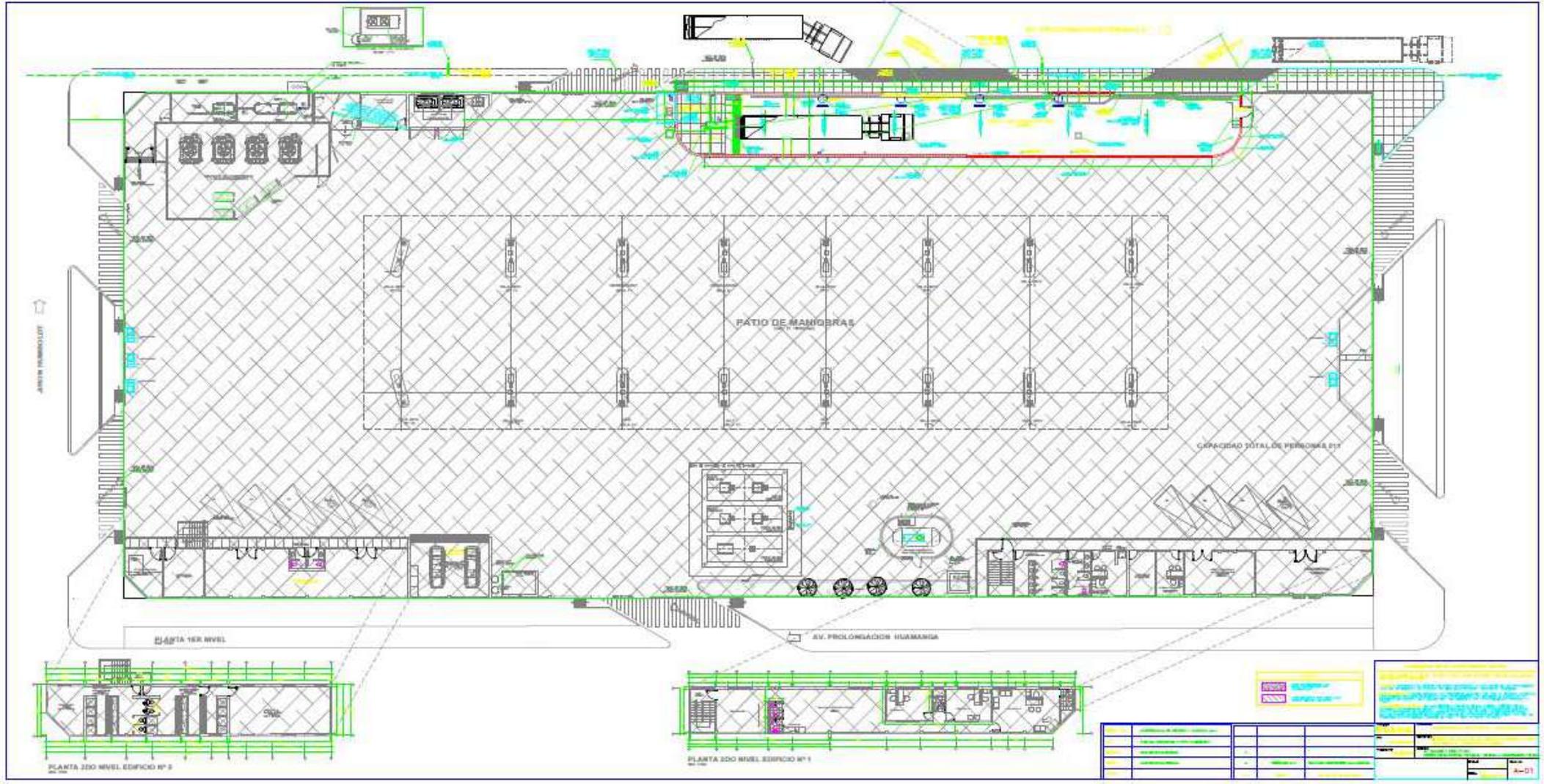
\_\_\_\_\_  
Gerente General  
ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
Y ASOCIADOS SAC.

\_\_\_\_\_  
Gerente General  
EL CONTRATISTA

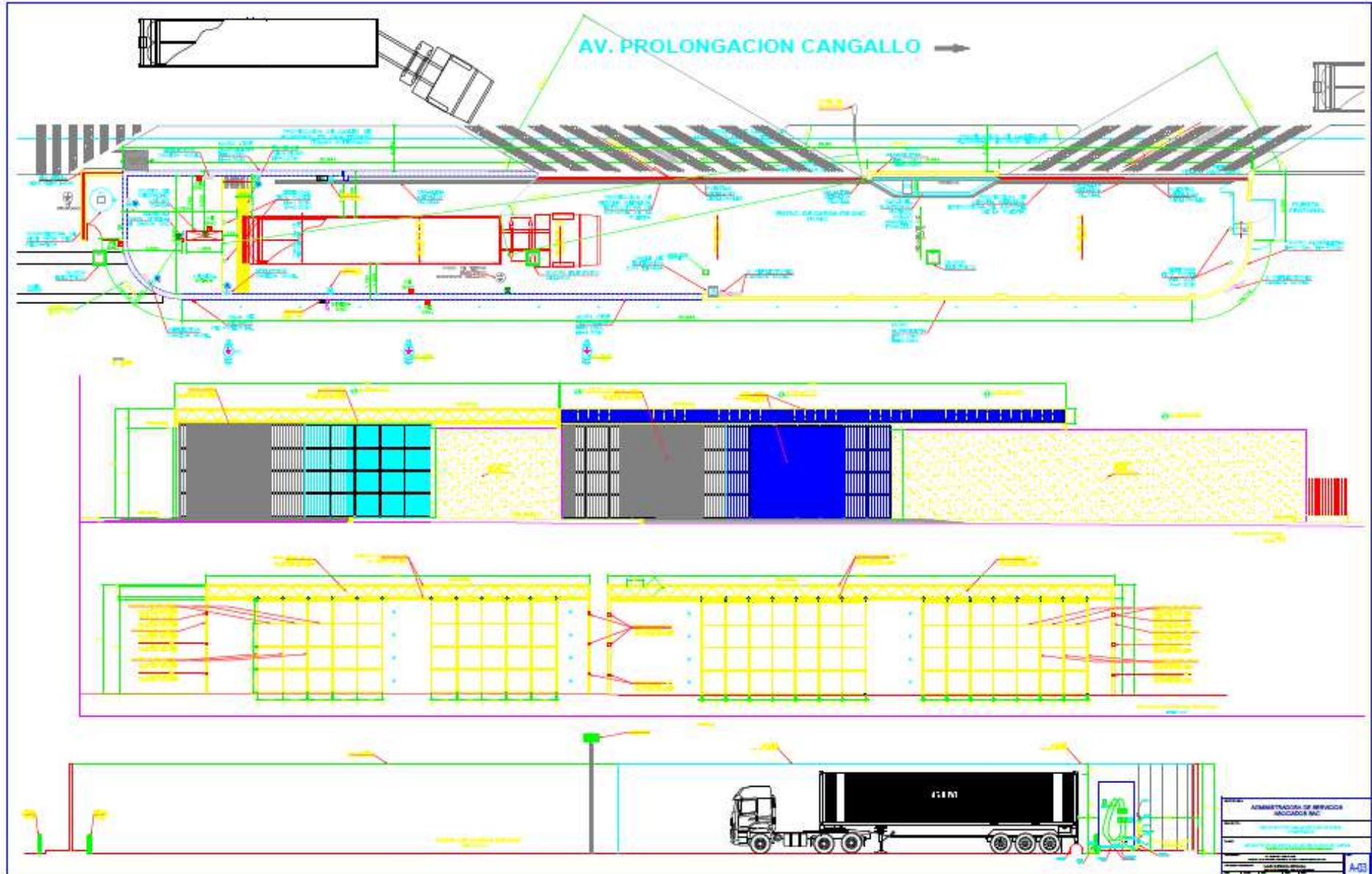
### ANEXO K – DISTRIBUCIÓN GENERAL ACTUAL DE ASSA MULTISERVICIOS



### ANEXO L – DISTRIBUCIÓN PROPUESTA PARA ESTACIÓN DE CARGA DE GNC



ANEXO M – DISEÑO – DETALLE DE ESTACIÓN DE CARGA DE GNC



## ANEXO N

## FORMATO 11 – FORMATO DE CONTINGENCIAS

## CONTINGENCIAS PROBABLES - MITIGACIÓN

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F11-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Realizado por</b>   | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

| Nro. | Entidad   | Contingencia  | Sustento de la contingencia            | Impacto en el proyecto / funcionamiento de la futura estación | Mitigación posible  | Recursos                                    | Sustento de la Mitigación     | Sustento de la Mitigación     |
|------|-----------|---|--|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 1    | Osinermin | El proyecto no sea considerado como Estación de Carga al no estar definido en la norma técnica GNC  | NTP 111.031 – numeral 4 - Definiciones | Cancelación del proyecto                                      | Presentación y Sustentación del proyecto en base al reglamento de comercialización de GNC DS-057-2008-EM, donde sí se define la estación de compresión.               | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | DS-057-2008-EM                | DS-057-2008-EM                |
| 2    | Osinermin | La Salida de la Estación de Carga (EC) por la calle Cangallo sea considerada como una segunda (y no permitida por la norma) salida de la ES GNV | NTP 111.019 -2007 numeral 6.3.5        | Modificación del proyecto                                     | 1. Sustento del proyecto: IMA de segregación de terreno, independizando el área asignada y buscando obtener un registro DGH para la EC, independiente de la ES actual | Proyectista – Diseñador                     | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   |
|      |           |   |  |   | 2. Sustento del proyecto: Por seguridad se propone circulación exclusiva y limitada por muros TRF04 con circulación independiente, incluyendo E/S nuevas              | Proyectista – Diseñador                     | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   |
|      |           |   |  |   | 3. Se puede modificar el proyecto de manera de: a) Gestionar E por calle Huamanga y S por Av. Bauzate y Meza o por Cangallo   | Proyectista – Diseñador                     | NTP 111-031, NTP 111-019:2007 | NTP 111-031, NTP 111-019:2007 |
| 3    | Osinermin | Reparos por temor a posibles contingencias legales / municipales  | Ninguno                                | Demora en revisión / aprobación                               | 1. Comunicar a Osinermin sobre el certificado de compatibilidad de uso en la Municipalidad Metropolitana de Lima  | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | -                             | -                             |
|      |           |   |  |   | 2. Recordar que para el registro en la DGH se requiere licencia municipal de funcionamiento   | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   | DS-057-2008-EM, NTP 111-031   |

| Nro. | Entidad                                   | Contingencia  | Sustento de la contingencia | Impacto en el proyecto / funcionamiento de la futura estación   | Mitigación posible   | Recursos  | Sustento de la Mitigación                | Sustento de la Mitigación                |
|------|---|---|-----------------------------|---|--|---|--|--|
| 4    | Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) | El proyecto no sea considerado como Estación de Carga al no estar definido el uso en el Índice de Usos de Suelo de la Zona de Tratamiento Normativo I y II (donde pertenece el distrito de La Victoria) | OM 1359-MML, OM 1108-MML    | Reparos para emitir el certificado de compatibilidad de usos, posible notificación a la Municipalidad Distrital de LV | <p>1. Presentación y Sustentación del proyecto en base al reglamento de comercialización de GNC DS-057-2008-EM, donde si define la estación de compresión. El proyecto debe definirse como “instalación de una estación de carga GNC”</p> <p>2. Indicar que el uso “Estación de carga” no está definido en el Índice mencionado y que no es una estación de compresión al no requerirse la instalación de equipos adicionales para compresión o almacenamiento</p> | <p>Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico</p> <p>Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico.<br/>Argumento expuesto anteriormente ante MD de La Molina para instalar un establecimiento de venta al público</p> | DS-057-2008-EM                           | DS-057-2008-EM                           |
|      |   |   |                             |   |  |   | OM 1359-MML, DS-057-2008-EM, OM 1108-MML | OM 1359-MML, DS-057-2008-EM, OM 1108-MML |

| Nro. | Entidad                                       | Contingencia  | Sustento de la contingencia     | Impacto en el proyecto / funcionamiento de la futura estación | Mitigación posible  | Recursos                                    | Sustento de la Mitigación                       | Sustento de la Mitigación                       |
|------|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|
| 5    | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | El proyecto no sea considerado como Estación de Carga al no estar definido el uso en el Índice de Usos de Suelo de la Zona de Tratamiento Normativo I y II (donde pertenece el distrito de La Victoria) | OM 1359-MML, OM 1108-MML        | Reparos para emitir la licencia de obra                       | 1. Presentar certificado de compatibilidad de uso emitido por MML   | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | OM 1359, OM 1108, ITF de la EC                  | OM 1359, OM 1108, ITF de la EC                  |
|      |   |   |                                 |   | 2. Indicar que el uso “Estación de carga” no está definido en el Índice mencionado y que no es una estación de compresión al no requerirse la instalación de equipos adicionales para compresión o almacenamiento | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC |
| 6    | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | Solicitud de estudio de impacto vial  | Criterio de comisión evaluadora | Reparos para emitir la licencia de obra                       | 1. Argumentar que TUPA no lo requiere y que al ser una obra de modificación de estación existente no requiere dicho estudio. Muy bajo tránsito diario (4 a 6 despachos diarios como máximo)                       | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | TUPA MDLV                                       | TUPA MDLV                                       |
|      |   |   |                                 |   | 2. Preparar estudio de impacto vial   | Proyectista – Diseñador                     |   |   |

| Nro. | Entidad                                       | Contingencia  | Sustento de la contingencia                                | Impacto en el proyecto / funcionamiento de la futura estación | Mitigación posible  | Recursos                                    | Sustento de la Mitigación     | Sustento de la Mitigación     |
|------|---|---|--|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 7    | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | La Salida de la Estación de Carga (EC) por la calle Cangallo sea considerada como una segunda (y no permitida por la norma) salida de la ES GNV   | OM 1359-MML, OM 1108-MML                                   | Reparos para emitir la licencia de obra                       | 1. Sustento del proyecto: IMA de segregación de terreno, ITF de la EC   | Proyectista – Diseñador                     | D.S 057-2008-EM, ITF de la EC | D.S 057-2008-EM, ITF de la EC |
|      |   |   |  |   | 2. Preparar como alternativa modificación a proyecto con circulación por avenida Bauzate y Meza (salida existente) y Jr. Huamanga (entrada existente) | Proyectista – Diseñador                     | OM 1359-MML, OM 1108-MML      | OM 1359-MML, OM 1108-MML      |
| 8    | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | En caso se obtenga licencia de obra declarando construcción de muros menores a 3,5m de altura y 1000m de longitud (que es básicamente la construcción que se realizaría, no habrá área techada) | Requerimiento de ampliar licencia de funcionamiento actual | No se podrá obtener registro en la DGH                        | Obtener licencia de obra como remodelación / ampliación y compatibilidad de uso de MML  | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | TUPA MDLV                     | TUPA MDLV                     |

| Nro. | Entidad                                       | Contingencia  | Sustento de la contingencia  | Impacto en el proyecto / funcionamiento de la futura estación | Mitigación posible   | Recursos                                    | Sustento de la Mitigación                       | Sustento de la Mitigación                       |
|------|---|---|--|---|--|---|---|---|
| 9    | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | Si no se tiene un derecho establecido (mediante una licencia de obra) y ante un cambio normativo, Fiscalización de MDLV puede cerrar la EC o no emitir licencia de funcionamiento | Posible Cambio en normativa / requerimiento de ampliar licencia de funcionamiento actual | No se podrá obtener registro en la DGH                        | Obtener licencia de obra como remodelación / ampliación y compatibilidad de uso de MML | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC |
| 10   | Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV) | Si se desea modificar la licencia de funcionamiento de la ES GNV esta puede verse observada   | Posible Cambio en normativa / requerimiento de ampliar licencia de funcionamiento        | No se podrá obtener registro en la DGH                        | Obtener licencia de obra como remodelación / ampliación y compatibilidad de uso de MML | Proyectista – Diseñador y Gabinete Jurídico | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC | OM 1359, OM 1108, D.S 057-2008-EM, ITF de la EC |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO O

## FORMATO 12 – PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

## PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

| Datos Generales     |   | Código: F12-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

## ROLES DE LA GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN:

| NOMBRE DEL ROL                        | PERSONA ASIGNADA       | PERSONA RESPONSABILIDADES                                       | NIVELES DE AUTORIDAD  |
|---------------------------------------|------------------------|---|---|
| Encargado del Proyecto                | David Espinoza Estrada | Supervisar el funcionamiento de la Gestión de la Configuración. | Toda autoridad sobre el proyecto y sus funciones.                   |
| Gestor de Configuración               | David Espinoza Estrada | Ejecutar todas las tareas de Gestión de la configuración.       | Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración. |
| Inspector de Aseguramiento de Calidad | David Espinoza Estrada | Auditar la Gestión de la Configuración.                         | Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración. |

| <b>PLAN DE DOCUMENTACIÓN:</b>  |                                  |                                |  |   |   |                                 |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| <b>DOCUMENTOS</b>              | <b>FORMATO / E = ELECTRÓNICO</b> | <b>ACCESO RÁPIDO NECESARIO</b> | <b>DISPONIBILIDAD AMPLIA NECESARIA</b> | <b>SEGURIDAD DE ACCESO</b>                  | <b>RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN</b>          | <b>RETENCIÓN DE INFORMACIÓN</b> |
| Acta de Constitución           | E                                | Disponible on-line             | A todos los stakeholders               | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto        |
| Plan de Gestión del Proyecto   | E                                | Disponible on-line             | A todos los stakeholders               | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto        |
| Solicitud de Cambio            | E                                | Disponible on-line             | A todos los stakeholders               | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto        |
| Informe de Estado del proyecto | E                                | Disponible on-line             | A todos los stakeholders               | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto        |
| Acta de Cierre del Proyecto    | E                                | Disponible on-line             | A todos los stakeholders               | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto        |

| <b>ÍTEMES DE CONFIGURACIÓN (CI): PLANOS DE DETALLE DEL PROYECTO</b> |                                       |   |                          |                      |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------|----------------------|
| <b>Identificación/lámina</b>  | <b>Nombre del ítem</b>                | <b>Categoría<br/>1=Físico<br/>2=Electrónico<br/>2=Documento<br/>3=Formato</b> | <b>Formato /software</b> | <b>Observaciones</b> |
| L-01  | ARQUITECTURA:<br>DISTRIBUCIÓN ACTUAL  | 1 y 2   | DWG / PDF                |                      |
| U-01  | ARQUITECTURA: SITUACIÓN Y UBICACIÓN   | 1 y 2   | DWG / PDF                |                      |
| A-01  | ARQUITECTURA:<br>DISTRIBUCIÓN GENERAL | 1 y 2   | DWG / PDF                |                      |

|       |   |       |           |  |
|-------|---|-------|-----------|--|
| A-02  | ARQUITECTURA: CIRCULACIÓN GENERAL                             | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| A-03  | ARQUITECTURA: DETALLE ESTACIÓN DE CARGA                       | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| E-01  | ESTRUCTURAS: MUROS 4TRF                                       | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| E-02  | ESTRUCTURAS: PAVIMENTOS                                       | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| E-03  | ESTRUCTURAS: DETALLES ESTRUCTURALES                           | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IM-01 | INST. MECÁNICAS: DISTRIBUCIÓN GENERAL                         | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IM-02 | INST. MECÁNICAS: ISOMETRÍA GNC                                | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IM-03 | INST. MECÁNICAS: DIAGRAMA P&D                                 | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IE-01 | INST. ELÉCTRICAS: ESQUEMA UNIFILAR                            | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IE-02 | INST. ELÉCTRICAS: RED GENERAL, PZ TIERRA, PROTECCIÓN CATÓDICA | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IE-03 | INST. ELÉCTRICAS: CLASIFICACIÓN DE ÁREAS                      | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IS-01 | INSTALACIONES SANITARIAS: RED GENERAL DE AGUA                 | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| IS-02 | INSTALACIONES SANITARIAS: RED GENERAL DE DESAGÜE              | 1 y 2 | DWG / PDF |  |
| PC-01 | SEÑALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS          | 1 y 2 | DWG / PDF |  |

| <b>ÍTEMES DE CONFIGURACIÓN (CI): DOCUMENTOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS</b> |   |   |                              |                      |
|---|---|---|------------------------------|----------------------|
| <b>Identificación/<br/>Documento</b>                                    | <b>Nombre del ítem</b>  | <b>Categoría<br/>1=Físico<br/>2=Electrónico<br/>3=Documento<br/>3=Formato</b> | <b>Formato<br/>/software</b> | <b>Observaciones</b> |
| AR_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA   | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| ES_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.   | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| IM_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. MECÁNICAS:<br>DISTRIBUCIÓN GENERAL                         | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| IE_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. ELÉCTRICAS   | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| IS_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS:  | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| PC_INST   | PLAN DE CONTINGENCIA PARA INSTALACIÓN   | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| PC_MANT   | PLAN DE CONTINGENCIA PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                                     | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| ER_ANEXO  | ESTUDIO DE RIESGO   | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| SG_MD   | MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD  | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| DT_EQ   | DATOS TÉCNICOS DE EQUIPOS A INSTALAR  | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |
| NTP_DS  | NORMAS TÉCNICAS PERUANAS Y DECRETOS SUPREMOS APLICABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO | 1, 2 y 3  | DOC. / PDF                   |                      |

**CONTABILIDAD DE ESTADO Y MÉTRICAS DE CONFIGURACIÓN:**

- ✓ La Carpeta digital, y los archivadores de gestión documentaria en físico de la Información de los documentos del proyecto serán creadas de acuerdo con la estructura del EDT.
- ✓ El Repositorio de Información para los CI's (Configuration Items) será creado de acuerdo al EDT.
- ✓ En cualquier momento se podrá mostrar una cabecera con la historia de versiones de los documentos y artefactos del proyecto, así como se podrá consultar todas las versiones de los CI's.
- ✓ No se llevarán métricas del movimiento y la historia de los documentos, y CI's para este proyecto.

**VERIFICACIÓN Y AUDITORIAS DE CONFIGURACIÓN:**

Las verificaciones y auditorías de la integridad de la configuración serán rutinarias y bisemanales, realizadas por el Inspector de Aseguramiento de Calidad y donde se comprobará:

- ✓ Integridad de la información de los CI's.
- ✓ Exactitud y reproducibilidad de la historia de los CI's.

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO P: 1.0

## FORMATO 13 – ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

## ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F13-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

|                   |  |                      |  |
|-------------------|--|----------------------|--|
| <b>REUNIÓN N°</b> |  | <b>FECHA</b>         |  |
| <b>HORA</b>       |  | <b>CONVOCADO POR</b> |  |
| <b>OBJETIVO</b>   |  |                      |  |

## ASISTENTES

| PERSONA | CARGO | EMPRESA |
|---------|-------|---------|
|         |       |         |
|         |       |         |
|         |       |         |

## DOCUMENTACIÓN:

| QUE SE DEBE LEER PREVIAMENTE | RESPONSABLE |
|------------------------------|-------------|
|                              |             |
|                              |             |
|                              |             |

| QUE SE DEBE PRESENTAR EN LA REUNIÓN | RESPONSABLE |
|-------------------------------------|-------------|
|                                     |             |
|                                     |             |
|                                     |             |

| AGENDA    |             |        |
|-----------|-------------|--------|
| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | TIEMPO |
|           |             |        |
|           |             |        |
|           |             |        |
|           |             |        |
|           |             |        |

| CONCLUSIONES |
|--------------|
|              |
|              |
|              |
|              |
|              |

| ACCIONES | RESPONSABLE | FECHA LIMITE | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|--------------|---------------|
|          |             |              |               |
|          |             |              |               |
|          |             |              |               |
|          |             |              |               |

| NOTAS ESPECIALES |
|------------------|
|                  |
|                  |
|                  |
|                  |
|                  |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO P: 1.1

## FORMATO 13 – ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO N° 01

## ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F13-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

|                   |  |                      |                               |
|-------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| <b>REUNIÓN N°</b> | <b>01</b>  | <b>FECHA</b>         | <b>13/01/2016</b>             |
| <b>HORA</b>       | <b>09:00</b>   | <b>CONVOCADO POR</b> | <b>David Espinoza Estrada</b> |
| <b>OBJETIVO</b>   | <b>Definir el inicio de la implementación de los planos de detalle por especialidades, memorias descriptivas y datos técnicos.</b> |                      |                               |

## ASISTENTES

| PERSONA                 | CARGO                  | EMPRESA                                      |
|-------------------------|------------------------|--|
| Christian Meza Cáceres  | Gerente General        | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| David Espinoza Estrada  | Encargado del Proyecto | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| David Nuñuero Chávez    | Asistente de Proyectos | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| Hugo Macavilca Cárdenas | Ingeniero de Proyectos | Empresa de Ingeniería                        |

| <b>DOCUMENTACIÓN:</b>                          |  |
|--|--|
| <b>QUE SE DEBE LEER PREVIAMENTE</b>            | <b>RESPONSABLE</b>                               |
| Acta de Constitución del Proyecto              | David Espinoza Estrada                           |
| Diseño Aprobado                                | David Espinoza Estrada                           |
| Presupuestos Aprobado                          | David Espinoza Estrada                           |
| <b>QUE SE DEBE PRESENTAR EN LA REUNIÓN</b>     | <b>RESPONSABLE</b>                               |
| Tiempos de entrega de los trabajos a programar | Ingeniero de proyectos de la empresa contratista |
| -  | -  |
| -  | -  |
|  |  |

| <b>AGENDA A TRATAR Y AGENDA DE PROGRAMACIÓN:</b>  |  |               |
|---|--|---------------|
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>RESPONSABLE</b>   | <b>TIEMPO</b> |
| Revisar Diseño Aprobado   | David Espinoza Estrada   | -             |
| Planificar el inicio de implementación de los planos de detalle por especialidades                                | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | 3 semanas     |
| Planificar el inicio de implementación de las memorias descriptivas de las distintas especialidades               | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | 3 semanas     |
| Considerar la Normativa Nacional vigente para cada caso, en cada etapa de la implementación.                      | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | 3 semanas     |
| Definir los datos técnicos de los equipos e instalaciones a realizar en los planos y en las memorias descriptivas | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | 3 semanas     |

| <b>CONSIDERACIONES VARIAS:</b>   |
|--|
| Una vez planificados los trabajos a realizar, el Contratista ejecutará los trabajos dentro de los tiempos establecidos.  |
| La siguiente reunión, se realizará una vez concluidos los planos y memorias descriptivas, para su revisión final y aprobación.   |
| El contratista deberá enviar los avances de cada trabajo por correo electrónico al encargado del proyecto, con copia al gerente general de ASSA MULTISERVICIOS semanalmente.   |
| El encargado del proyecto, realizar la revisión de lo enviado, aprobada y/o indicará los cambios que se requieran realizar antes de continuar con los trabajos de implementación. El Gerente general también puede aprobar y/o observar el avance de los trabajos a falta del Encargado del Proyecto |
| El contratista recibirá las aprobaciones y/o observaciones del encargado del proyecto y realizar las correcciones necesarias inmediatamente antes de seguir con el avance de los trabajos siguientes.  |
| Se debe mantener una comunicación fluida, para no generar demoras en las tareas establecidas en la agenda de la presente reunión, a falta de respuestas a los correos electrónicos, se deberá usar la comunicación telefónica siempre que sea necesario.   |

| <b>ACCIONES</b>  | <b>RESPONSABLE</b>  | <b>FECHA LIMITE</b> | <b>OBSERVACIONES</b>                           |
|--|---------------------|---------------------|--|
| Implementación de Planos de detalle según especialidad     | Empresa Contratista | 04/02/2016          | Revisado y Aprobado por Encargado de Proyectos |
| Implementación de Memorias descriptivas según especialidad | Empresa Contratista | 04/02/2016          | Revisado y Aprobado por Encargado de Proyectos |
|  |                     |                     |  |

| <b>NOTAS ESPECIALES</b>   |
|---|
| Para la Realización de los planos y de las memorias descriptivas se debe de tener en cuenta la siguiente normativas Nacional:   |
| - Reglamento de comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural Licuefactado (GNL), aprobado por D.S. N° 057-2008-EM   |
| - Norma Técnica Peruanas (NTP) 111.031:2008 GAS NATURAL SECO: Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC) |
| Además también se debe considerar la siguiente normativa que puede afectar indirectamente la implementación del Proyecto.   |

|   |
|---|
| - Decreto Supremo 006-2005-EM: Reglamento de Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV), documento publicado con fecha del 04-02-2005 y sus actuales modificatorias.  |
| - Norma Técnica Peruana 111.019-2007: Gas Natural Seco. Estación de Servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV) publicada por el INDECOPI el 06-06-2007, segunda edición.   |
| - DECRETO SUPREMO N° 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y modifican diversas disposiciones. El artículo 3 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 042-2005-EM |

| <b>APROBACIÓN DEL ACTA DE REUNIÓN</b> |                        |              |
|---------------------------------------|------------------------|--------------|
| <b>PERSONA</b>                        | <b>CARGO</b>           | <b>FIRMA</b> |
| Christian Meza Cáceres                | Gerente General        |              |
| David Espinoza Estrada                | Encargado del Proyecto |              |
| David Nuñuvero Chávez                 | Asistente de Proyectos |              |
| Hugo Macavilca Cárdenas               | Ingeniero de Proyectos |              |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO P: 1.2

## FORMATO 13 – ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO N° 02

## ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F13-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

|                   |  |                      |                               |
|-------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| <b>REUNIÓN N°</b> | <b>02</b>  | <b>FECHA</b>         | <b>04/02/2016</b>             |
| <b>HORA</b>       | <b>09:30 am</b>  | <b>CONVOCADO POR</b> | <b>David Espinoza Estrada</b> |
| <b>OBJETIVO</b>   | <b>Definir el inicio de la implementación de los planos de detalle por especialidades, memorias descriptivas y datos técnicos.</b> |                      |                               |

## ASISTENTES

| PERSONA                 | CARGO                  | EMPRESA                                      |
|-------------------------|------------------------|--|
| Christian Meza Cáceres  | Gerente General        | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| David Espinoza Estrada  | Encargado del Proyecto | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| David Nuñuvero Chávez   | Asistente de Proyectos | Administradora de Servicios y Asociados SAC. |
| Hugo Macavilca Cárdenas | Ingeniero de Proyectos | Empresa de Ingeniería                        |

| <b>DOCUMENTACIÓN:</b>   |  |
|---|--|
| <b>QUE SE DEBE LEER PREVIAMENTE</b>                           | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Información Enviada por Correo Electrónico                    | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista |
| Normativa Aplicable en el Proyecto                            | David Espinoza Estrada   |
| Planos de Detalle por especialidades                          | Ingeniero de proyectos de la empresa contratista                         |
| Memorias descriptivas   | Ingeniero de proyectos de la empresa contratista                         |
| Datos técnicos necesarios para la implementación del Proyecto | Ingeniero de proyectos de la empresa contratista                         |

| <b>AGENDA A TRATAR</b>  |  |               |
|---|--|---------------|
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>RESPONSABLE</b>   | <b>TIEMPO</b> |
| Revisar los planos de detalle por especialidades  | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | -             |
| Revisar las memorias descriptivas de las distintas especialidades   | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | -             |
| Revisar el cumplimiento de la Normativa Nacional vigente para cada caso, en cada etapa de la implementación.        | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | -             |
| Revisar los datos técnicos de los equipos e instalaciones considerados en los planos y en las memorias descriptivas | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | -             |
| Revisar los expedientes, según requisitos de ingreso para el MEM, Osinergmin y Municipalidad de La Victoria         | David Espinoza Estrada/ Ingeniero de Proyectos de la empresa contratista | -             |

| <b>CONSIDERACIONES VARIAS:</b>  |
|---|
| <p>Se Aprueba la documentación Revisada y se preparará su ingreso a las siguientes entidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osinergmin (Solicitud de Informe Técnico Favorable para la implementación de la Estación de Carga de GNC.</li> <li>- MEM (Solicitud de aprobación de Declaración de impacto ambiental para la implementación de la Estación de Carga de GNC.</li> <li>- Municipalidad de La Victoria (Solicitud de Licencia de Obra para construcción de la Estación de Carga de GNC.</li> </ul> |

|  |
|--|
| La siguiente reunión, se realizará a solicitud del encargado del proyecto y/o del gerente general de ASSA MULTISERVICIOS   |
| Una vez presentadas las solicitudes de autorización y aprobación de instalaciones, el contratista deberá informar de los avances de cada gestión por correo electrónico al encargado del proyecto, con copia al gerente general de ASSA MULTISERVICIOS semanalmente. |
| El contratista deberá informar de los requerimientos de información adicionales si los hubiera, por correo electrónico al encargado del proyecto, con copia al gerente general de ASSA MULTISERVICIOS semanalmente.  |
| El encargado del proyecto, Puede solicitar en cualquier momento un informe de los avances de la revisión de los expedientes presentados a cada entidad.  |
| El contratista deberá responder lo antes posible a las solicitudes de información del encargado de proyectos.  |
| Se debe mantener una comunicación fluida, para no generar demoras en las tareas establecidas en la agenda de la presente reunión, a falta de respuestas a los correos electrónicos, se deberá usar la comunicación telefónica siempre que sea necesario.             |

| ACCIONES A SEGUIR SEGÚN ACUERDOS TOMADOS   | RESPONSABLE         | FECHA LIMITE | OBSERVACIONES                                  |
|--|---------------------|--------------|--|
| Presentación de Solicitud de Informe Técnico Favorable de Osinergmin               | Empresa Contratista | 10/02/2016   | Revisado y Aprobado por Encargado de Proyectos |
| Presentación de Solicitud de aprobación de Declaración de Impacto Ambiental al MEM | Empresa Contratista | 10/02/2016   | Revisado y Aprobado por Encargado de Proyectos |
| Presentación de Solicitud de Licencia de obra para construcción                    | Empresa Contratista | 10/02/2016   | Revisado y Aprobado por Encargado de Proyectos |

| NOTAS ESPECIALES  |
|---|
| Se debe mantener en todo momento las comunicaciones del avance de la gestión de autorizaciones sectoriales.<br>Para un mejor control y no entorpecer las gestiones, el contratista será quien tenga comunicación directa con las autoridades sectoriales. |
| De presentarse alguna contingencia y de ser muy necesario, el contratista deberá solicitar una reunión entre la autoridad sectorial y el principal interesado (ASSA MULTISERVICIOS) pero siempre tratando como mediador.                                  |
| Se espera realizar el seguimiento dentro de los plazos establecidos por ley, así como se espera que las instituciones se pronuncien dentro de estos plazos.   |

| APROBACIÓN DEL ACTA DE REUNIÓN |                        |       |
|--------------------------------|------------------------|-------|
| NOMBRE                         | CARGO                  | FIRMA |
| Christian Meza Cáceres         | Gerente General        |       |
| David Espinoza Estrada         | Encargado del Proyecto |       |
| David Nuñuvero Chávez          | Asistente de Proyectos |       |
| Hugo Macavilca Cárdenas        | Ingeniero de Proyectos |       |

**Fuente:** Elaboración Propia

**ANEXO Q**

**FORMATO 06 – FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIOS**

**SOLICITUD DE CAMBIOS - REGISTRO**

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F06-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                         |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Hecho por</b>       | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>           |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016   | Versión Original        |
| 0.2                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 22/03/2016   | Solicitud de Osinergmin |
|                             |                        |                        |                        |              |                         |

| <b>TIPO DE CAMBIO REQUERIDO</b> |   |                               |  |
|---------------------------------|---|-------------------------------|--|
| Acción Correctiva               | X | Reparación por Defecto        |  |
| Acción Preventiva               |   | Cambio en el Plan de Proyecto |  |

| <b>PERSONA QUE SOLICITA EL CAMBIO</b> |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>            | FISCALIZADOR DE MUNICIPALIDAD DISTRITAL                                     |
| <b>CARGO</b>                          | SUPERVISIÓN DE OBRAS PRIVADAS   |
| <b>OTROS DATOS</b>                    | Solicitud de cambio emitida después de revisado la documentación presentada |
|                                       |   |

| <b>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL:</b>  |
|---|
| 1. Achurar las planos de las especialidades en las áreas donde no se realizará trabajos.                            |
| 2. No coincide lo indicado en el plano de memoria descriptiva eléctrica con los planos de instalaciones propuestos. |
|   |
|   |

|  |
|--|
|  |
| <b>DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO:</b>  |
| 1. Modificar los planos de las especialidades y corregir las observaciones realizadas. Se debe generar nuevos archivos de planos indicando que son una segunda versión.  |
| 2. Revisar y corregir la memoria descriptiva eléctrica, general una versión de planos eléctricos actualizados y una nueva versión de memorias descriptivas actualizadas. |
|  |
|  |

|   |
|---|
| <b>RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO :</b>   |
| 1. Los planos presentados no son claros, generan confusión entre las instalaciones existentes y las instalaciones propuestas.                               |
| 2. Error al momento de realizar planos eléctricos y memorias, no coincide lo indicado en el plano con lo descrito en la memoria descriptiva de instalación. |
|   |

|   |   |
|---|---|
| <b>EFFECTOS EN EL PROYECTO :</b>  |   |
| <b>En el corto plazo</b>  | <b>En el largo plazo</b>  |
| No tiene efectos negativos, se consideró en el cronograma tiempos para levantamientos de observaciones sectoriales, como cambios en el detalle de los planos y/o memorias descriptivas. | No tiene efectos negativos, se consideró en el cronograma tiempos para levantamientos de observaciones sectoriales, como cambios en el detalle de los planos y/o memorias descriptivas. |
|   |   |
|   |   |

|  |
|--|
| <b>EFFECTOS EN OTROS PROYECTOS, PROGRAMAS U OPERACIONES</b>  |
| No genera ningún efecto negativo en la gestión del proyecto y en las operaciones normales de la Estación de Servicios ASSA MULTISERVICIOS. |
|  |
|  |

|  |
|--|
| <b>EFFECTOS EXTERNOS EN PROVEEDORES, GOBIERNO, COMPETENCIA, ETC.</b> |
| No genera ningún efecto externo                                      |
|  |
|  |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO R: 1.0

## FORMATO 14 – FORMATO DE REPORTE DE PERFORMANCE

|  |
|--|
| <b>REPORTE DE PERFORMANCE DEL PROYECTO</b> |
|--|

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F14-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

|                             |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|

| Versión | Hecho por              | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016 | Versión Original |
|         |                        |                        |                        |            |                  |
|         |                        |                        |                        |            |                  |

|                                    |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
| <b>ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO:</b> |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|

|                                  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
| <b>1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE</b> |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|

| INDICADOR            | FÓRMULA         | CÁLCULO | RESULTADO |
|----------------------|-----------------|---------|-----------|
| % AVANCE REAL        | <b>EV / BAC</b> |         |           |
| % AVANCE PLANIFICADO | <b>PV / BAC</b> |         |           |

|                                      |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|
| <b>2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA</b> |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|

| INDICADOR                                  | FÓRMULA        | CÁLCULO | RESULTADO |
|--|----------------|---------|-----------|
| SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)              | <b>EV – PV</b> |         |           |
| SPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA) | <b>EV / PV</b> |         |           |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| <b>3.- EFICIENCIA DEL COSTO</b> |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|

| INDICADOR                             | FÓRMULA        | CÁLCULO | RESULTADO |
|---------------------------------------|----------------|---------|-----------|
| CV (VARIACIÓN DEL COSTE)              | <b>EV – AC</b> |         |           |
| CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE) | <b>EV / AC</b> |         |           |

| REPORTE DE PROGRESO                                |                                 |         |           |
|--|---------------------------------|---------|-----------|
| <b>1.- ALCANCE DE PERIODO</b>                      |                                 |         |           |
| INDICADOR  | FÓRMULA                         | CÁLCULO | RESULTADO |
| % AVANCE<br>PLANIFICADO<br>DEL PERIODO             | $(PV_J / BAC) - (PV_I / BAC)$   |         |           |
| % DEL AVANCE<br>DEL PERIODO                        | $(PV_J / BAC) - (PV_I / BAC)$   |         |           |
| <b>2.- VALOR GANADO POR PERIODO</b>                |                                 |         |           |
| INDICADOR  | FÓRMULA                         | CÁLCULO | RESULTADO |
| INDICADOR<br>GANADO<br>PLANIFICADO                 | $PV_J - PV_I$                   |         |           |
| VALOR REAL<br>GANADO                               | $EV_J / EV_I$                   |         |           |
| <b>3.- COSTO DEL PERIODO</b>                       |                                 |         |           |
| INDICADOR  | FÓRMULA                         | CÁLCULO | RESULTADO |
| COSTO<br>PLANIFICADO                               | $PV_J - PV_I$                   |         |           |
| COSTO REAL   | $AC_J - AC_I$                   |         |           |
| <b>4.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA EN EL PERIODO</b> |                                 |         |           |
| INDICADOR  | FÓRMULA                         | CÁLCULO | RESULTADO |
| SV DEL PERIODO                                     | $(EV_J - EV_I) - (PV_J - PV_I)$ |         |           |
| SPI DEL<br>PERIODO                                 | $(EV_J - EV_I) / (PV_J - PV_I)$ |         |           |
| <b>5.- EFICIENCIA DEL COSTO EN EL PERIODO</b>      |                                 |         |           |
| INDICADOR  | FÓRMULA                         | CÁLCULO | RESULTADO |
| CV DEL<br>PERIODO                                  | $(EV_J - EV_I) - (AC_J - AC_I)$ |         |           |
| CPI DEL<br>PERIODO                                 | $(EV_J - EV_I) / (AC_J - AC_I)$ |         |           |

| PROBLEMAS Y PENDIENTES: |
|-------------------------|
|                         |
|                         |
|                         |
|                         |
|                         |
|                         |

| PROBLEMA / PENDIENTE:             | RESPONSABLE | FECHA |
|-----------------------------------|-------------|-------|
|                                   |             |       |
|                                   |             |       |
|                                   |             |       |
| OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES |             |       |
|                                   |             |       |
|                                   |             |       |
|                                   |             |       |
|                                   |             |       |

| SIGLAS USADAS EN EL REPORTE |  |
|-----------------------------|--|
| SIGLA                       | DEFINICIÓN   |
| EV                          | Earned Value / Valor Ganado                                  |
| BAC                         | Budget at Completion / Presupuesto hasta la Conclusión       |
| PV                          | Valor Planeado. Es el costo estimado a lo largo del proyecto |
| AC                          | Actual Cost / Costo Real                                     |
| CV                          | Cost Variance / Variación del Costo                          |
| SPI                         | Índice de rendimiento del Cronograma                         |
| CPI                         | Índice de rendimiento del costo                              |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO R: 1.1

## FORMATO 14 – FORMATO DE REPORTE DE PERFORMANCE

|   |
|---|
| <b>REPORTE DE PERFORMANCE DEL PROYECTO HASTA 30/06/2016</b> |
|---|

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F14-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Hecho por              | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

**ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO:**

PARA ESTE REPORTE, HEMOS CONSIDERADO QUE SE HAN OBTENIDO LAS APROBACIONES SECTORIALES DEL MEM Y DE OSINERGMIN, TAMBIÉN SE HA OBTENIDO LA LICENCIA DE OBRA. (PARTE MÁS LARGA POR LOS TIEMPOS QUE SE TOMAN EN CADA PROCESO).

**1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE**

| INDICADOR            | FÓRMULA  | CÁLCULO                       | RESULTADO |
|----------------------|----------|-------------------------------|-----------|
| % AVANCE REAL        | EV / BAC | = S/. 35 500 / S/. 581,248.38 | 6.11%     |
| % AVANCE PLANIFICADO | PV / BAC | = S/. 35 600 / S/. 581,248.38 | 6.12%     |

**2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA**

| INDICADOR                                  | FÓRMULA | CÁLCULO                   | RESULTADO  |
|--|---------|---------------------------|------------|
| SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)              | EV - PV | = S/. 35 500 - S/. 36 000 | -S/. 500.0 |
| SPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA) | EV / PV | = S/. 35 500 / S/. 36 600 | 0.972      |

| <b>3.- EFICIENCIA DEL COSTO</b>       |                |                                  |                  |
|---------------------------------------|----------------|----------------------------------|------------------|
| <b>INDICADOR</b>                      | <b>FÓRMULA</b> | <b>CÁLCULO</b>                   | <b>RESULTADO</b> |
| CV (VARIACIÓN DEL COSTE)              | <b>EV – AC</b> | <b>= S/. 35 500 – S/. 35 000</b> | <b>S/. 500.0</b> |
| CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE) | <b>EV / AC</b> | <b>= S/. 35 500 / S/. 35 000</b> | <b>1.0143</b>    |

| <b>PROBLEMAS Y PENDIENTES:</b>   |                        |                                      |
|--|------------------------|--------------------------------------|
| <p>No se han presentado problemas de diferencias con el presupuesto aprobado, además el cronograma del proyecto se ha cumplido según lo establecido hasta este punto del proyecto.</p> |                        |                                      |
|  |                        |                                      |
|  |                        |                                      |
|  |                        |                                      |
| <b>PROBLEMA / PENDIENTE:</b>   | <b>RESPONSABLE</b>     | <b>FECHA</b>                         |
| La siguiente fase del proyecto, indica que se debe de contratar a una empresa constructora para la ejecución de los trabajos de construcción de la Estación de Carga de GNC            | David Espinoza Estrada | Desde el 04/07/2016 hasta 08/07/2016 |
|  |                        |                                      |
| <b>OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES</b>   |                        |                                      |
|  |                        |                                      |
|  |                        |                                      |

| <b>SIGLAS USADAS EN EL REPORTE</b> |  |
|------------------------------------|--|
| <b>SIGLA</b>                       | <b>DEFINICIÓN</b>  |
| EV                                 | Earned Value / Valor Ganado                                  |
| BAC                                | Budget at Completion / Presupuesto hasta la Conclusión       |
| PV                                 | Valor Planeado. Es el costo estimado a lo largo del proyecto |
| AC                                 | Actual Cost / Coste Real                                     |
| CV                                 | Cost Variance / Variación del Coste                          |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO R: 1.2

## FORMATO 14 – FORMATO DE REPORTE DE PERFORMANCE

|   |
|---|
| <b>REPORTE DE PERFORMANCE DEL PROYECTO HASTA 06/08/2016</b> |
|---|

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F14-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
| <b>Versión</b>              | <b>Hecho por</b>       | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

|  |                |                                 |                  |
|--|----------------|---------------------------------|------------------|
| <b>ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO:</b>         |                |                                 |                  |
| <b>1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE</b>           |                |                                 |                  |
| <b>INDICADOR</b>                           | <b>FÓRMULA</b> | <b>CÁLCULO</b>                  | <b>RESULTADO</b> |
| % AVANCE REAL                              | EV / BAC       | S/. 241,065.03 / S/. 581,248.38 | 41.47%           |
| % AVANCE PLANIFICADO                       | PV / BAC       | S/. 242,000.00 / S/. 581,248.38 | 41.63%           |
| <b>2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA</b>       |                |                                 |                  |
| <b>INDICADOR</b>                           | <b>FÓRMULA</b> | <b>CÁLCULO</b>                  | <b>RESULTADO</b> |
| SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)              | EV - PV        | S/. 241065.03 - S/. 242000.00   | -S/. 934.97      |
| SPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA) | EV / PV        | S/. 241065.03 / S/. 242000.00   | 0.996            |
| <b>3.- EFICIENCIA DEL COSTO</b>            |                |                                 |                  |
| <b>INDICADOR</b>                           | <b>FÓRMULA</b> | <b>CÁLCULO</b>                  | <b>RESULTADO</b> |
| CV (VARIACIÓN DEL COSTE)                   | EV - AC        | S/. 241065.03 - S/. 241000.00   | S/. 65.0         |
| CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE)      | EV / AC        | S/. 241065.03 / S/. 241000.00   | 1.00027          |

| <b>PROBLEMAS Y PENDIENTES:</b>  |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|
| A la Fecha se ha avanzado hasta la construcción Civil. Queda pendiente la ejecución de las instalaciones mecánicas y civiles y la instalación de equipos. |                     |                     |
|   |                     |                     |
| <b>PROBLEMA / PENDIENTE:</b>  | <b>RESPONSABLE</b>  | <b>FECHA</b>        |
| Instalación Mecánicas   | Empresa Contratista | Hasta el 22/09/2016 |
| Instalación Eléctricas  | Empresa Contratista | Hasta el 22/09/2016 |
| Instalaciones de Equipos  | Empresa Contratista | Hasta el 22/09/2016 |
|   |                     |                     |
| <b>OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES</b>  |                     |                     |
|   |                     |                     |
|   |                     |                     |
|   |                     |                     |
|   |                     |                     |

| <b>SIGLAS USADAS EN EL REPORTE</b> |  |
|------------------------------------|--|
| <b>SIGLA</b>                       | <b>DEFINICIÓN</b>  |
| EV                                 | Earned Value / Valor Ganado                                  |
| BAC                                | Budget at Completion / Presupuesto hasta la Conclusión       |
| PV                                 | Valor Planeado. Es el costo estimado a lo largo del proyecto |
| AC                                 | Actual Cost / Costo Real                                     |
| CV                                 | Cost Variance / Variación del Costo                          |
| SPI                                | Índice de rendimiento del Cronograma                         |
| CPI                                | Índice de rendimiento del costo                              |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO R: 1.3

## FORMATO 14 – FORMATO DE REPORTE DE PERFORMANCE

## REPORTE DE PERFORMANCE DEL PROYECTO AL 01/10/2016

| Datos Generales |   | Código: F14-2016-P GNC |
|-----------------|---|------------------------|
| PROYECTO        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| RAZÓN SOCIAL    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| DIRECCIÓN       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Gerente General        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| Encargado de Proyecto  | David Espinoza Estrada       |
| Asistente de Proyectos |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Hecho por              | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/01/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

| ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO:                |          |                                 |              |
|--|----------|---------------------------------|--------------|
| 1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE                  |          |                                 |              |
| INDICADOR                                  | FÓRMULA  | CÁLCULO                         | RESULTADO    |
| % AVANCE REAL                              | EV / BAC | S/. 575,500.00 / S/. 581,248.38 | 99.01 %      |
| % AVANCE PLANIFICADO                       | PV / BAC | S/. 580,200.00 / S/. 581,248.38 | 99.82 %      |
| 2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA              |          |                                 |              |
| INDICADOR                                  | FÓRMULA  | CÁLCULO                         | RESULTADO    |
| SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)              | EV – PV  | S/. 575,500.00 - S/. 580,200.00 | S/. -4,700.0 |
| SPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA) | EV / PV  | S/. 575,500.00 / S/. 580,200.00 | 0.992        |
| 3.- EFICIENCIA DEL COSTO                   |          |                                 |              |
| INDICADOR                                  | FÓRMULA  | CÁLCULO                         | RESULTADO    |
| CV (VARIACIÓN DEL COSTE)                   | EV – AC  | S/. 575,500.00 - S/. 560,520.00 | S/. 14.98    |
| CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE)      | EV / AC  | S/. 575,500.00 / S/. 560,520.00 | 1.03         |

| <b>PROBLEMAS Y PENDIENTES:</b>   |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Queda pendiente la puesta en marcha, la certificación y la obtención de los permisos y licencias para el funcionamiento de la Estación de Carga. |  |                     |
|  |  |                     |
| <b>PROBLEMA / PENDIENTE:</b>   | <b>RESPONSABLE</b>                       | <b>FECHA</b>        |
| Puesta en Marcha de Equipos Instalados   | Empresa Contratista                      | Hasta el 04/11/2016 |
| Certificación de La Estación de Carga  | Empresa Contratista                      | Hasta el 04/11/2016 |
| Obtención de Licencia de funcionamiento  | Encargado del Proyecto / Gerente General | Hasta el 10/11/2016 |
| Obtención de Ficha de Registro en la Dirección General de Hidrocarburos Emitido por Osinergmin   | Encargado del Proyecto / Gerente General | Hasta el 10/11/2016 |
| <b>OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES</b>   |  |                     |
|  |  |                     |
|  |  |                     |
|  |  |                     |
|  |  |                     |

| <b>SIGLAS USADAS EN EL REPORTE</b> |  |
|------------------------------------|--|
| <b>SIGLA</b>                       | <b>DEFINICIÓN</b>  |
| EV                                 | Earned Value / Valor Ganado                                  |
| BAC                                | Budget at Completion / Presupuesto hasta la Conclusión       |
| PV                                 | Valor Planeado. Es el costo estimado a lo largo del proyecto |
| AC                                 | Actual Cost / Costo Real                                     |
| CV                                 | Cost Variance / Variación del Costo                          |
| SPI                                | Índice de rendimiento del Cronograma                         |
| CPI                                | Índice de rendimiento del costo                              |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO S

## FORMATO 12 – PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN - ACTUALIZADO

## PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F12-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo                          |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|---------------------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 18/01/2016 | Versión Original                |
| 0.2     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 09/06/2016 | Revisión por control de Gestión |
| 0.2     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 20/09/2016 | Revisión por control de Gestión |

## ROLES DE LA GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN:

| NOMBRE DEL ROL                        | PERSONA ASIGNADA       | PERSONA RESPONSABILIDADES                                       | NIVELES DE AUTORIDAD  |
|---------------------------------------|------------------------|---|---|
| Encargado del Proyecto                | David Espinoza Estrada | Supervisar el funcionamiento de la Gestión de la Configuración. | Toda autoridad sobre el proyecto y sus funciones.                   |
| Gestor de Configuración               | David Espinoza Estrada | Ejecutar todas las tareas de Gestión de la configuración.       | Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración. |
| Inspector de Aseguramiento de Calidad | David Espinoza Estrada | Auditar la Gestión de la Configuración.                         | Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración. |

| <b>PLAN DE DOCUMENTACIÓN:</b>  |  |  |  |   |   |                                     |
|--------------------------------|--|--|--|---|---|-------------------------------------|
| <b>DOCUMENTOS</b>              | <b>FORMATO /<br/>E =<br/>ELECTRÓNICO</b> | <b>ACCESO<br/>RÁPIDO<br/>NECESARIO</b> | <b>DISPONIBILIDAD<br/>AMPLIA<br/>NECESARIA</b> | <b>SEGURIDAD<br/>DE<br/>ACCESO</b>          | <b>RECUPERACIÓN DE<br/>INFORMACIÓN</b>      | <b>RETENCIÓN DE<br/>INFORMACIÓN</b> |
| Acta de Constitución           | E  | Disponible on-line                     | A todos los stakeholders                       | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto            |
| Plan de Gestión del Proyecto   | E  | Disponible on-line                     | A todos los stakeholders                       | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto            |
| Solicitud de Cambio            | E  | Disponible on-line                     | A todos los stakeholders                       | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto            |
| Informe de Estado del proyecto | E  | Disponible on-line                     | A todos los stakeholders                       | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto            |
| Acta de Cierre del Proyecto    | E  | Disponible on-line                     | A todos los stakeholders                       | Lectura general<br>Modificación restringida | Backup primario y almacenamiento secundario | Durante todo el proyecto            |

| <b>ÍTEMES DE CONFIGURACIÓN (CI): PLANOS DE DETALLE DEL PROYECTO</b> |  |   |                              |                         |
|---|--|---|------------------------------|-------------------------|
| <b>Identificación/<br/>lámina</b>                                   | <b>Nombre del ítem</b>                 | <b>Categoría<br/>1=Físico<br/>2=Electrónico<br/>2=Documento<br/>3=Formato</b> | <b>Formato<br/>/software</b> | <b>Observaciones</b>    |
| L-01  | ARQUITECTURA:<br>DISTRIBUCIÓN ACTUAL   | 1 y 2   | DWG /<br>PDF                 | Revisión B/<br>Aprobado |
| U-01  | ARQUITECTURA: SITUACIÓN Y<br>UBICACIÓN | 1 y 2   | DWG /<br>PDF                 | Revisión A/<br>Aprobado |
| A-01  | ARQUITECTURA:<br>DISTRIBUCIÓN GENERAL  | 1 y 2   | DWG /<br>PDF                 | Revisión B/<br>Aprobado |

|       |   |       |           |                      |
|-------|---|-------|-----------|----------------------|
| A-02  | ARQUITECTURA: CIRCULACIÓN GENERAL                             | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión B/ Aprobado |
| A-03  | ARQUITECTURA: DETALLE ESTACIÓN DE CARGA                       | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| E-01  | ESTRUCTURAS: MUROS 4TRF                                       | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| E-02  | ESTRUCTURAS: PAVIMENTOS                                       | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| E-03  | ESTRUCTURAS: DETALLES ESTRUCTURALES                           | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| IM-01 | INST. MECÁNICAS: DISTRIBUCIÓN GENERAL                         | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión B/ Aprobado |
| IM-02 | INST. MECÁNICAS: ISOMETRÍA GNC                                | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| IM-03 | INST. MECÁNICAS: DIAGRAMA P&D                                 | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| IE-01 | INST. ELÉCTRICAS: ESQUEMA UNIFILAR                            | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión B/ Aprobado |
| IE-02 | INST. ELÉCTRICAS: RED GENERAL, PZ TIERRA, PROTECCIÓN CATÓDICA | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión B/ Aprobado |
| IE-03 | INST. ELÉCTRICAS: CLASIFICACIÓN DE ÁREAS                      | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión B/ Aprobado |
| IS-01 | INSTALACIONES SANITARIAS: RED GENERAL DE AGUA                 | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| IS-02 | INSTALACIONES SANITARIAS: RED GENERAL DE DESAGÜE              | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |
| PC-01 | SEÑALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS          | 1 y 2 | DWG / PDF | Revisión A/ Aprobado |

| ÍTEM DE CONFIGURACIÓN (CI): DOCUMENTOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS |                                     |  |                   |                      |
|--|-------------------------------------|--|-------------------|----------------------|
| Identificación/ Documento                                      | Nombre del ítem                     | Categoría<br>1=Físico<br>2=Electrónico<br>3=Documento<br>3=Formato | Formato /software | Observaciones        |
| AR_MD  | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA | 1, 2 y 3   | DOC. / PDF        | Revisión A/ Aprobado |

|          |   |          |            |                         |
|----------|---|----------|------------|-------------------------|
| ES_MD    | MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.   | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| IM_MD    | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. MECÁNICAS:<br>DISTRIBUCIÓN GENERAL                         | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| IE_MD    | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. ELÉCTRICAS   | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión C/<br>Aprobado |
| IS_MD    | MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS:  | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| PC_INST  | PLAN DE CONTINGENCIA PARA INSTALACIÓN   | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| PC_MANT  | PLAN DE CONTINGENCIA PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                                     | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| ER_ANEXO | ESTUDIO DE RIESGO   | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| SG_MD    | MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD  | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |
| DT_EQ    | DATOS TÉCNICOS DE EQUIPOS A INSTALAR  | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión B/<br>Aprobado |
| NTP_DS   | NORMAS TÉCNICAS PERUANAS Y DECRETOS SUPREMOS APLICABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO | 1, 2 y 3 | DOC. / PDF | Revisión A/<br>Aprobado |

#### **CONTABILIDAD DE ESTADO Y MÉTRICAS DE CONFIGURACIÓN:**

- ✓ La Carpeta digital, y los archivadores de gestión documentaria en físico de la Información de los documentos del proyecto serán creadas de acuerdo con la estructura del EDT.
- ✓ El Repositorio de Información para los CI's (Configuration Items) será creado de acuerdo al EDT.
- ✓ En cualquier momento se podrá mostrar una cabecera con la historia de versiones de los documentos y artefactos del proyecto, así como se podrá consultar todas las versiones de los CI's.
- ✓ No se llevarán métricas del movimiento y la historia de los documentos, y CI's para este proyecto.

**VERIFICACIÓN Y AUDITORIAS DE CONFIGURACIÓN:**

Las verificaciones y auditorías de la integridad de la configuración serán rutinarias y bisemanales, realizadas por el Inspector de Aseguramiento de Calidad y donde se comprobará:

- ✓ Integridad de la información de los CI's.
- ✓ Exactitud y reproducibilidad de la historia de los CI's.

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO T: 1.0

## FORMATO 15 – PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

## PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F15-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                  |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Realizado por</b>   | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>    |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 16/01/2016   | Versión Original |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |
|                             |                        |                        |                        |              |                  |

**PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA:****DESCRIPCIÓN:**

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado los entregables, y se realiza las Reuniones de Coordinación, donde se emiten informes del avance del proyecto.

Mediante los informes de avances y las reuniones de coordinación, se deberá controlar el Cronograma del proyecto. Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Administradora de Servicios y Asociados SAC, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:</b> |
|---------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> |
|---------------------|

El Encargado del Proyecto, emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente general lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Mensual del desempeño del Proyecto.

La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

|   |
|---|
| <b>PROCESOS DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:</b> |
|---|

A partir de la aprobación del Alcance, el EDT y el Diccionario EDT se procede a realizar lo siguiente:

Identificación y Secuencia de las Actividades:

- Por cada entregable definido en el EDT del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable.
- Para cada caso se le asigna un código y/o nombre y alcance de trabajo
- Se asigna un responsable
- Se indica el tipo de actividad a realizar en cada entregable.

### PRINCIPALES ACTIVIDADES DURANTE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se está realizando con total normalidad, no se ha presentado ningún retraso en el desarrollo de los entregables. Hasta el momento los objetivos propuestos de costos y calidad han sido logrados. El avance del cronograma se está desarrollando según lo planificado en el Diagrama Gantt presentado en la Gestión del Tiempo.

**FECHA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL: 16/01/2016**

| ÍTEM  | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1     | <b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>                         | x                  |                    |                    |                    |                  |               |
| 1.1   | <b>1.1 INICIO DEL PROYECTO</b>                      |                    | x                  |                    |                    |                  |               |
| 1.1.1 | Acta de Constitución del Proyecto                   |                    |                    | x                  |                    |                  |               |
| 1.2   | <b>1.2 PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO</b>          | x                  |                    |                    |                    |                  |               |
| 1.2.1 | Plan de Gestión, Seguimiento y Control del Proyecto |                    | x                  |                    |                    |                  |               |
| 1.2.2 | Aprobación de Propuesta Inicial                     |                    | x                  |                    |                    |                  |               |
| 1.2.3 | Aprobación del Presupuesto Inicial                  |                    | x                  |                    |                    |                  |               |

| ÍTEM  | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1.3   | <b>1.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>                          | x                  |                    |                    |                    |                  |               |
|       | Elaboración de expedientes ITF (Osinergmin)               |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Elaboración de expedientes DIA (OSINERGMIN)               |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Presentación de expedientes (MEM/Osinergmin)              |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Calificación de expedientes /Cambios y Control de Cambios |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Elaboración de expedientes Municipales                    |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Elaboración de Expediente Licencia de Obra                |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Presentación Expediente Licencia de Obra (MDLV)           |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
|       | Calificación de expediente/ cambios y control de Cambios  |                    |                    |                    | x                  |                  |               |
| 1.4   | <b>1.4 CIERRE</b>   |                    | x                  |                    |                    |                  |               |
| 1.4.1 | <b>Entregables del Proyecto</b>                           |                    |                    | x                  |                    |                  |               |

| ÍTEM         | ENTREGABLES                                 | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|--------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
|              | Aprobación de ITF en Osinergmin             |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
|              | Aprobación de DIA en MEM                    |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
|              | Obtención de Licencia de obra Municipal     |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
| <b>1.4.2</b> | <b>Acta de Cierre del Proyecto</b>          |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
|              | Obtención de expediente de obra (Diseñador) |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
| <b>2</b>     | <b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>              | X                  |                    |                    |                    |                  |               |
| <b>2.1</b>   | <b>Diseño</b>                               |                    | X                  |                    |                    |                  |               |
| 2.1.1        | Planos de Detalle                           |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| <b>2.2</b>   | <b>Elaboración</b>                          |                    | X                  |                    |                    |                  |               |
| 2.2.1        | Memorias Descriptivas                       |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| <b>2.3</b>   | <b>Construcción</b>                         |                    | X                  |                    |                    |                  |               |
|              | Concurso Constructores                      |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
| 2.3.1        | Instalaciones Civiles                       |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| 2.3.2        | Instalaciones Mecánicas                     |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| 2.3.3        | Instalaciones Eléctricas                    |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| <b>2.4</b>   | <b>Finalización</b>                         |                    | X                  |                    |                    |                  |               |

| ÍTEM  | ENTREGABLES                                    | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|-------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 2.4.1 | Pruebas Pre - Operativas                       |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
| 2.4.2 | Certificación                                  |                    |                    | X                  |                    |                  |               |
|       | <b>Obtención de Licencia de Funcionamiento</b> |                    |                    |                    | X                  |                  |               |
|       | <b>Inscripción en registro DGH</b>             |                    |                    |                    | X                  |                  |               |

**Fuente:** Elaboración Propia

**ANEXO T: 1.1**

**FORMATO 15 – PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO**

**PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO**

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F15-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| <b>CONTROL DE VERSIONES</b> |                        |                        |                        |              |                          |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>Versión</b>              | <b>Realizado por</b>   | <b>Revisado por</b>    | <b>Aprobado por</b>    | <b>Fecha</b> | <b>Motivo</b>            |
| 0.1                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 16/01/2016   | Versión Original         |
| 0.2                         | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 29/06/2016   | Revisión por Seguimiento |
|                             |                        |                        |                        |              |                          |
|                             |                        |                        |                        |              |                          |
|                             |                        |                        |                        |              |                          |

**PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA:**

|  |
|--|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  |
| <p>Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado los entregables, y se realiza las Reuniones de Coordinación, donde se emiten informes del avance del proyecto.</p> <p>Mediante los informes de avances y las reuniones de coordinación, se deberá controlar el Cronograma del proyecto. Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Administradora de Servicios y Asociados SAC, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.</p> |

### SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:

#### DESCRIPCIÓN:

El Encargado del Proyecto, emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente general lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Mensual del desempeño del Proyecto.

La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

### PROCESOS DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:

A partir de la aprobación del Alcance, el EDT y el Diccionario EDT se procede a realizar lo siguiente:

Identificación y Secuencia de las Actividades:

- Por cada entregable definido en el EDT del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable.
- Para cada caso se le asigna un código y/o nombre y alcance de trabajo
- Se asigna un responsable
- Se indica el tipo de actividad a realizar en cada entregable.

### PRINCIPALES ACTIVIDADES DURANTE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se está realizando con total normalidad, no se ha presentado ningún retraso en el desarrollo de los entregables. Hasta el momento los objetivos propuestos de costos y calidad han sido logrados. El avance del cronograma se está desarrollando según lo planificado en el Diagrama Gantt presentado en la Gestión del Tiempo.

**FECHA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL: 29/06/2016**

| ÍTEM  | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1     | <b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>                         | x                  |                    |                    |                    | 100%             | -             |
| 1.1   | <b>1.1 INICIO DEL PROYECTO</b>                      |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.1.1 | Acta de Constitución del Proyecto                   |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2   | <b>1.2 PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO</b>          | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2.1 | Plan de Gestión, Seguimiento y Control del Proyecto |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |

| ÍTEM       | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1.2.2      | Aprobación de Propuesta Inicial                           |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2.3      | Aprobación del Presupuesto Inicial                        |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.3</b> | <b>1.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>                          | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes ITF (Osinergrmin)              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes DIA (OSINERGRMIN)              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Presentación de expedientes (MEM/Osinergrmin)             |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Calificación de expedientes /Cambios y Control de Cambios |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes Municipales                    |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de Expediente Licencia de Obra                |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Presentación Expediente Licencia de Obra (MDLV)           |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |

| ÍTEM         | ENTREGABLES  | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|--------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
|              | Calificación de expediente/<br>cambios y control de<br>Cambios |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4</b>   | <b>1.4 CIERRE</b>  |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4.1</b> | <b>Entregables del Proyecto</b>                                |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Aprobación de ITF en<br>Osinermin                              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Aprobación de DIA en MEM                                       |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Obtención de Licencia de<br>obra Municipal                     |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4.2</b> | <b>Acta de Cierre del<br/>Proyecto</b>                         |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Obtención de expediente de<br>obra (Diseñador)                 |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2</b>     | <b>INGENIERÍA DEL<br/>PROYECTO</b>                             | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.1</b>   | <b>Diseño</b>  |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.1.1        | Planos de Detalle  |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.2</b>   | <b>Elaboración</b>   |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.2.1        | Memorias Descriptivas  |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.3</b>   | <b>Construcción</b>  |                    | x                  |                    |                    | PENDIENTE        | -             |

| ÍTEM       | ENTREGABLES                                    | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
|            | Concurso Constructores                         |                    |                    |                    | X                  | PENDIENTE        | -             |
| 2.3.1      | Instalaciones Civiles                          |                    |                    | X                  |                    | PENDIENTE        | -             |
| 2.3.2      | Instalaciones Mecánicas                        |                    |                    | X                  |                    | PENDIENTE        | -             |
| 2.3.3      | Instalaciones Eléctricas                       |                    |                    | X                  |                    | PENDIENTE        | -             |
| <b>2.4</b> | <b>Finalización</b>                            |                    | X                  |                    |                    | PENDIENTE        | -             |
| 2.4.1      | Puesta en Marcha                               |                    |                    | X                  |                    | PENDIENTE        | -             |
| 2.4.2      | Certificación                                  |                    |                    | X                  |                    | PENDIENTE        | -             |
|            | <b>Obtención de Licencia de Funcionamiento</b> |                    |                    |                    | X                  | PENDIENTE        | -             |
|            | <b>Inscripción en registro DGH</b>             |                    |                    |                    | X                  | PENDIENTE        | -             |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO T: 1.2

## FORMATO 15 – PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

## PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO

|                        |   |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |   | <b>Código: F15-2016-P GNC</b> |
| <b>PROYECTO</b>        | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                               |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b>    | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                               |
| <b>DIRECCIÓN</b>       | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                               |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                          |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|--------------------------|
| Versión              | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo                   |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 16/01/2016 | Versión Original         |
| 0.2                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 29/06/2016 | Revisión por Seguimiento |
| 0.3                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 03/11/2016 | Revisión por Seguimiento |
|                      |                        |                        |                        |            |                          |
|                      |                        |                        |                        |            |                          |
|                      |                        |                        |                        |            |                          |

## PROCESO DE CONTROL DEL CRONOGRAMA:

## DESCRIPCIÓN:

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado los entregables, y se realiza las Reuniones de Coordinación, donde se emiten informes del avance del proyecto.

Mediante los informes de avances y las reuniones de coordinación, se deberá controlar el Cronograma del proyecto. Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Administradora de Servicios y Asociados SAC, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la replanificación del proyecto.

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:</b> |
|---------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> |
|---------------------|

El Encargado del Proyecto, emite un reporte mensual y/o cada que el Gerente general lo requiera, informando los entregables realizados y el porcentaje de avance.

El Encargado del Proyecto también se encarga de compactar la información del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto de ser necesario.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Mensual del desempeño del Proyecto.

La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Gerente General y/o Junta de Accionistas.

|   |
|---|
| <b>PROCESOS DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:</b> |
|---|

A partir de la aprobación del Alcance, el EDT y el Diccionario EDT se procede a realizar lo siguiente:

Identificación y Secuencia de las Actividades:

- Por cada entregable definido en el EDT del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable.
- Para cada caso se le asigna un código y/o nombre y alcance de trabajo
- Se asigna un responsable
- Se indica el tipo de actividad a realizar en cada entregable.

### PRINCIPALES ACTIVIDADES DURANTE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se está realizando con total normalidad, no se ha presentado ningún retraso en el desarrollo de los entregables. Hasta el momento los objetivos propuestos de costos y calidad han sido logrados. El avance del cronograma se está desarrollando según lo planificado en el Diagrama Gantt presentado en la Gestión del Tiempo.

**FECHA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL: 03/11/2016**

| ÍTEM  | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1     | <b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>                         | x                  |                    |                    |                    | 100%             | -             |
| 1.1   | <b>1.1 INICIO DEL PROYECTO</b>                      |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.1.1 | Acta de Constitución del Proyecto                   |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2   | <b>1.2 PRE - FACTIBILIDAD DEL PROYECTO</b>          | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2.1 | Plan de Gestión, Seguimiento y Control del Proyecto |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |

| ÍTEM       | ENTREGABLES   | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1.2.2      | Aprobación de Propuesta Inicial                           |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 1.2.3      | Aprobación del Presupuesto Inicial                        |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.3</b> | <b>1.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>                          | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes ITF (Osinergrmin)              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes DIA (OSINERGRMIN)              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Presentación de expedientes (MEM/Osinergrmin)             |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Calificación de expedientes /Cambios y Control de Cambios |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de expedientes Municipales                    |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Elaboración de Expediente Licencia de Obra                |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | Presentación Expediente Licencia de Obra (MDLV)           |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |

| ÍTEM         | ENTREGABLES  | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|--------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
|              | Calificación de expediente/<br>cambios y control de<br>Cambios |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4</b>   | <b>1.4 CIERRE</b>  |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4.1</b> | <b>Entregables del Proyecto</b>                                |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Aprobación de ITF en<br>Osinermin                              |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Aprobación de DIA en MEM                                       |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Obtención de Licencia de<br>obra Municipal                     |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>1.4.2</b> | <b>Acta de Cierre del<br/>Proyecto</b>                         |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|              | Obtención de expediente de<br>obra (Diseñador)                 |                    |                    |                    | x                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2</b>     | <b>INGENIERÍA DEL<br/>PROYECTO</b>                             | x                  |                    |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.1</b>   | <b>Diseño</b>  |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.1.1        | Planos de Detalle  |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.2</b>   | <b>Elaboración</b>   |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.2.1        | Memorias Descriptivas  |                    |                    | x                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.3</b>   | <b>Construcción</b>  |                    | x                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |

| ÍTEM       | ENTREGABLES                                    | ENTREGABLE NIVEL 1 | ENTREGABLE NIVEL 2 | ENTREGABLE NIVEL 3 | ENTREGABLE NIVEL 4 | ESTADO DE AVANCE | OBSERVACIONES |
|------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------|
|            | Concurso Constructores                         |                    |                    |                    | X                  | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.3.1      | Instalaciones Civiles                          |                    |                    | X                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.3.2      | Instalaciones Mecánicas                        |                    |                    | X                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.3.3      | Instalaciones Eléctricas                       |                    |                    | X                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| <b>2.4</b> | <b>Finalización</b>                            |                    | X                  |                    |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.4.1      | Puesta en Marcha                               |                    |                    | X                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
| 2.4.2      | Certificación                                  |                    |                    | X                  |                    | 100%             | CONCLUIDO     |
|            | <b>Obtención de Licencia de Funcionamiento</b> |                    |                    |                    | X                  | PENDIENTE        | -             |
|            | <b>Inscripción en registro DGH</b>             |                    |                    |                    | X                  | PENDIENTE        | -             |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO U

## FORMATO 16 – LECCIÓN APRENDIDA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

## LECCIÓN APRENDIDA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

| Datos Generales     |   | Código: F16-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 14/09/2016 | Versión Original |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |
|                      |                        |                        |                        |            |                  |

| FASE   | ENTREGABLE                                |
|--|---|
| Gestión de Proyecto  | Acta de Reuniones de Equipo               |
| TEMAS DE REFERENCIA  |   |
| 1  | Comunicación entre los miembros de equipo |
| DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO:   |   |
| El entregable del Acta de Reunión de reuniones del Equipo de Trabajo del Proyecto, consiste en la reunión que debe sostener el Encargado del Proyecto con los demás participantes en este proyecto para coordinar los trabajos que vienen realizando durante la Implementación de la Estación de Carga de GNC en el Distrito de la Victoria. |   |
| DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS :  |   |
| Causas Externas.- Como enfermedad, accidentes, retrasos involuntarios, etc. que impiden la asistencia del personal del equipo de trabajo a las reuniones de coordinación, que dan lugar a las actas de reuniones.  |   |
| Comunicación inapropiada.- Varios miembros del equipo no fueron informados adecuadamente sobre la reunión y no asistieron para la firma del acta de reunión.   |   |

Desinterés en las reuniones.- Varios miembros del equipo no muestran interés en asistir a las reuniones, ya que así evitan el ambiente tenso que se genera producto de la reunión.

Otras prioridades.- Como realizar otros entregables a tiempo, o miembros que tienen mucho trabajo asignado no desean asistir a las reuniones con tal de avanzar sus trabajos.

### **ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS**

Se debe enviar con anticipación y por correo electrónico a todos los miembros de equipo involucrados en el entregable de las Actas de Reunión de Coordinación del equipo de Trabajo la agenda de reuniones, para evitar así las inasistencias.

Dicha agenda debe contener la fecha, hora y lugar de la reunión; así como los temas a tratar, y los participantes a dicha reunión.

El Encargado del proyecto debe hacer que haya mayor contacto entre los miembros del, evitando así el ambiente tenso.

### **RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES**

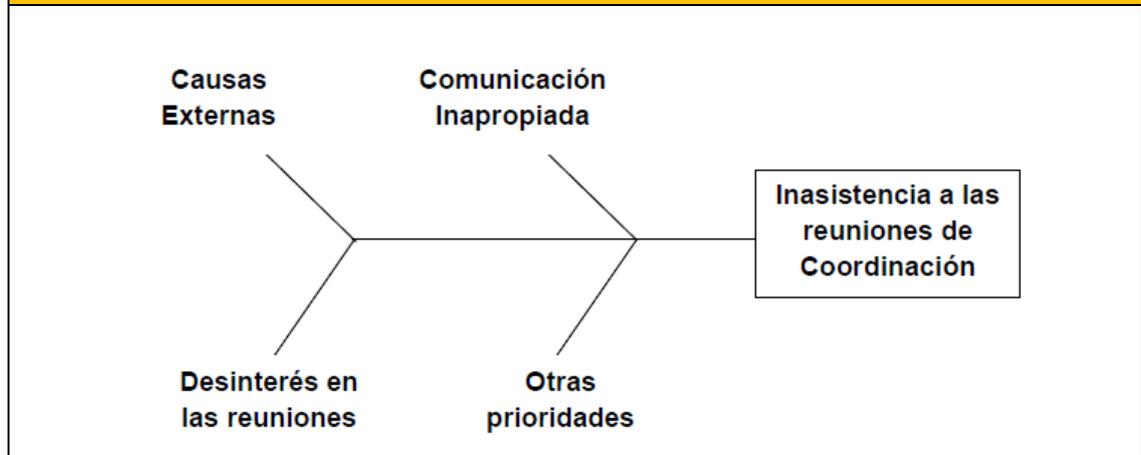
El envío anticipado de la agenda permitirá que los miembros del equipo sepan el contenido a tratarse en la siguiente reunión de coordinación. La interrelación entre los miembros del equipo es fundamental para desarrollar lazos de cooperación mutua, logrando que entre ellos exista una relación horizontal y no vertical. Así se logrará realizar un acta de reunión de la forma correcta para su presentación como entregable.

### **RESULTADOS OBTENIDOS**

- A la siguiente reunión de coordinación del trabajo asistieron todos los miembros de equipo.
- Todos los miembros estaban enterados sobre los temas a tratar en la reunión, ya que previamente recibieron por correo electrónico la agenda con la información a tratar.
- Hubo un mejor ambiente de trabajo en equipo, debido a la relación amical que se entabló, logrando con esto una reunión menos tensa.

**LECCIÓN APRENDIDA**

Preparar la agenda de reuniones con anticipación y enviárselas a los miembros de equipo.

**Diagrama De Ishikawa**

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO V

## FORMATO 17 – ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

## ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

| Datos Generales     |   | Código: F17-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

## CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| 0.1     | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 30/06/2016 | Versión Original |

## DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL

Por la presente se deja constancia que el Proyecto de implementación de una Estación de Carga de GNC en las instalaciones de Administradora de Servicios y Asociados SAC – ubicado en el distrito de La Victoria, provincia y departamento de Lima, iniciado el 04 de enero del 2016 y culminado el 09 de noviembre del 2016; ha sido Supervisado y gestionados por el encargado del proyecto y aceptado y aprobado por el Gerente General de ASSA MULTISERVICIOS.

El proyecto comprende la entrega de los siguientes entregables:

Entregables de la gestión del proyecto:

- Acta de Constitución del Proyecto
- Cronograma del Proyecto
- Presupuesto del proyecto
- Autorizaciones Sectoriales
- Licencia de Obra Municipal
- Acta de reuniones de Equipo
- Acta de Cierre del Proyecto

Entregables de la ingeniería del proyecto son:

- Diseño final de la Estación de Carga de GNC
- Detalle de ingeniería (Planos por especialidades)
- Especificaciones técnicas de instalación
- Memorias descriptivas de instalación por especialidad
- Plan de Contingencias de Ejecución del Proyecto.
- Manual de capacitación de puesta en marcha y operación.

**ACEPTADO POR:**

| <b>ACEPTADO POR:</b>   |              |              |
|--|--------------|--------------|
| <b>NOMBRE DEL CLIENTE U OTRO<br/>FUNCIONARIO</b>   | <b>FECHA</b> | <b>FIRMA</b> |
| Gerente General de Administradora<br>de Servicios y Asociados SAC<br>Cristian Isaac Meza Cáceres | 30/06/2016   |              |

**REVISADO POR:**

| <b>REVISADO POR:</b>                             |              |              |
|--|--------------|--------------|
| <b>NOMBRE DEL CLIENTE U OTRO<br/>FUNCIONARIO</b> | <b>FECHA</b> | <b>FIRMA</b> |
| Encargado del Proyecto<br>David Espinoza Estrada | 30/06/2016   |              |

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO W

## FORMATO 18 – ACTA DE FINALIZACIÓN DE OBRA

## ACTA DE FINALIZACIÓN DE OBRA

| Datos Generales     |   | Código: F18-2016-P GNC |
|---------------------|---|------------------------|
| <b>PROYECTO</b>     | IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO |                        |
| <b>RAZÓN SOCIAL</b> | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.                  |                        |
| <b>DIRECCIÓN</b>    | Av. Bauzate y Meza 1050 - La Victoria - Lima                  |                        |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gerente General</b>        | Christian Isaac Meza Cáceres |
| <b>Encargado de Proyecto</b>  | David Espinoza Estrada       |
| <b>Asistente de Proyectos</b> |                              |

| CONTROL DE VERSIONES |                        |                        |                        |            |                  |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------|
| Versión              | Realizado por          | Revisado por           | Aprobado por           | Fecha      | Motivo           |
| 0.1                  | David Espinoza Estrada | Christian Meza Cáceres | Christian Meza Cáceres | 03/11/2016 | Versión Original |

## 1.DATOS DEL PROYECTO

## INFORMACIÓN DEL IG-3 RESPONSABLE

|                    |  |        |  |        |  |
|--------------------|--|--------|--|--------|--|
| Nombre y Apellidos |  |        |  |        |  |
| Nº Registro        |  | D.N.I. |  | C.I.P. |  |

## INFORMACIÓN DEL PROYECTO EVALUADO

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Persona Jurídica Responsable | ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. |
| Dirección de proyecto        | Av. Jaime Bauzate y Meza Nº 1050             |
| Dpto./Prov./Dist.            | Lima / Lima /La Victoria                     |

INFORME TÉCNICO FAVORABLE: N°...

ACTIVIDAD PRINCIPAL QUE DESARROLLA: Estación de Carga de GNC

FECHA: ...

-----

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°...**

**N° DEL DIA: ...**

**Declaración de Impacto Ambiental para el Establecimiento de Carga de GNC**

**FECHA: ...**

## 2.DATOS DEL SOLICITANTE

### 2.1 Razón Social

ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC.

### 2.2 RUC N°

20515657119

### 2.3 Nombre y N° del DNI del Representante Legal

Gerente General

DNI:

### 2.4 Dirección Legal

Av. Jaime Bauzate y Meza Nro. 1050, distrito de La Victoria,  
Provincia y departamento de Lima

### 2.5 Dirección Operativa

Av. Jaime Bauzate y Meza Nro. 1050, distrito de La Victoria,  
Provincia y departamento de Lima

## 3.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.1 Suministro de Gas Natural

|                                    | Sí  | No  |
|------------------------------------|-----|-----|
| Por Red de Distribución            | X   | --- |
| Transporte y Almacenamiento de GNC | --- | --- |

### 3.2 Presión de Suministro

| Rango                  | Indicar | Presión Actual |
|------------------------|---------|----------------|
| Presión de 1 a 5 bar   | ---     | ---            |
| Presión de 5 a 10 bar  | ---     | ---            |
| Presión de 10 a 19 bar | X       | 14.5 bar       |
| Presión mayor a 19 bar | ---     | ---            |
| Otro rango             | ---     | ---            |

### 3.3 Diámetro de la tubería de ingreso

| Diámetro | Indicar | SCH | Enterrada | Canaleta | Aérea |
|----------|---------|-----|-----------|----------|-------|
| 2"       | ---     | --- | ---       | ---      | ---   |
| 3"       | ---     | --- | ---       | ---      | ---   |
| 4"       | X       | 40  | X         | ---      | ---   |
| 6"       | ---     | --- | ---       | ---      | ---   |
| Otro     | ---     | --- | ---       | ---      | ---   |

## 4.INSTALACIONES, EQUIPOS Y UBICACIÓN

### 4.1 Estación de Filtrado y Medición

| Ubicación | Diámetro Tubería | SCH | Posición | Nº de Lazos | Nº de Medidores | Nº de Filtros |
|-----------|------------------|-----|----------|-------------|-----------------|---------------|
| 1er piso  | 4"               | 40  | Vertical | Dos         | Uno             | Dos           |

### 4.2 Recinto de Compresión y Almacenamiento

| Requiere | Ubicación | Nº Compresores | Nº Módulos de Almacenamiento |
|----------|-----------|----------------|------------------------------|
| Sí       | 1er piso  | Cinco          | Cuatro                       |

## 4.3 Compresor

| Marca                | Modelo        | N° Serie             |          |
|----------------------|---------------|----------------------|----------|
| ASPRO                | IODM-115-3-12 | 3294                 |          |
| Presión Entrada Min. | 8             | Presión Entrada Max. | 12       |
| Numero de Etapas     | 3             | Potencia del Motor   | 132 KW   |
| RPM del Compresor    | 900           | RPM del motor        | 1800     |
| Fecha de Fabricación | Set-2008      | Fecha Instalación    | May-2009 |

| Marca                | Modelo        | N° Serie             |          |
|----------------------|---------------|----------------------|----------|
| ASPRO                | IODM-115-3-12 | 3293                 |          |
| Presión Entrada Min. | 8             | Presión Entrada Max. | 12       |
| Numero de Etapas     | 3             | Potencia del Motor   | 132 KW   |
| RPM del Compresor    | 900           | RPM del motor        | 1800     |
| Fecha de Fabricación | Set-2008      | Fecha Instalación    | May-2009 |

| Marca                | Modelo        | N° Serie             |          |
|----------------------|---------------|----------------------|----------|
| ASPRO                | IODM-115-3-12 | 3272                 |          |
| Presión Entrada Min. | 8             | Presión Entrada Max. | 12       |
| Numero de Etapas     | 3             | Potencia del Motor   | 132 KW   |
| RPM del Compresor    | 900           | RPM del motor        | 1800     |
| Fecha de Fabricación | Set-2008      | Fecha Instalación    | May-2009 |

| Marca                | Modelo        | N° Serie             |          |
|----------------------|---------------|----------------------|----------|
| ASPRO                | IODM-115-3-12 | 3276                 |          |
| Presión Entrada Min. | 8             | Presión Entrada Max. | 12       |
| Numero de Etapas     | 3             | Potencia del Motor   | 132 KW   |
| RPM del Compresor    | 900           | RPM del motor        | 1800     |
| Fecha de Fabricación | Set-2008      | Fecha Instalación    | May-2009 |

| Marca                | Modelo        | N° Serie             |            |
|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| ASPRO                | IODM-115-3-19 | 3072                 |            |
| Presión Entrada Min. | 12            | Presión Entrada Max. | 19         |
| Numero de Etapas     | 3             | Potencia del Motor   | 132 KW     |
| RPM del Compresor    | 900           | RPM del motor        | 1800       |
| Fecha de Fabricación | Set-2008      | Fecha Instalación    | Abril-2014 |

#### 4.4 Módulos de Almacenamiento

| Tipo de Almacenamiento:               |                              |                        | Banco de almacenamiento:  |                              |                        |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------|---|------------------------------|------------------------|
| En cilindros, almacenamiento estándar |                              |                        | Grupo de cilindros de GNC a 250 bar de presión, con capacidad de 2,500 litros |                              |                        |
| N°                                    | Número de Serie del cilindro | Fecha de certificación | N°  | Número de Serie del cilindro | Fecha de certificación |
| 1                                     | 3438880                      | 18/04/2013             | 17  | 3439163                      | 18/04/2013             |
| 2                                     | 3438879                      | 18/04/2013             | 18  | 3439119                      | 18/04/2013             |
| 3                                     | 3438875                      | 18/04/2013             | 19  | 3439167                      | 18/04/2013             |
| 4                                     | 3438782                      | 18/04/2013             | 20  | 3439118                      | 18/04/2013             |
| 5                                     | 3438878                      | 18/04/2013             | 21  | 3439157                      | 18/04/2013             |
| 6                                     | 3438881                      | 18/04/2013             | 22  | 3439159                      | 18/04/2013             |
| 7                                     | 3438876                      | 18/04/2013             | 23  | 3439173                      | 18/04/2013             |
| 8                                     | 3439166                      | 18/04/2013             | 24  | 3439155                      | 18/04/2013             |
| 9                                     | 3438813                      | 18/04/2013             | 25  | 3439079                      | 18/04/2013             |
| 10                                    | 3438796                      | 18/04/2013             | 26  | 3439091                      | 18/04/2013             |
| 11                                    | 3438824                      | 18/04/2013             | 27  | 3439103                      | 18/04/2013             |
| 12                                    | 3438795                      | 18/04/2013             | 28  | 3439102                      | 18/04/2013             |
| 13                                    | 3438799                      | 18/04/2013             | 29  | 3439089                      | 18/04/2013             |
| 14                                    | 3439136                      | 18/04/2013             | 30  | 3439086                      | 18/04/2013             |
| 15                                    | 3438793                      | 18/04/2013             | 31  | 3439083                      | 18/04/2013             |
| 16                                    | 3438841                      | 18/04/2013             | 32  | 3439104                      | 18/04/2013             |

**4.5 DISPENSADOR DE CARGA**

Marca : SAFE SRL  
 Max. Capacidad : 120 Kg/min  
 Presión de trabajo : 250\_bares  
 Serie : ...  
 Año de Fabricación : ...

**Válvula de Seguridad (o Alivio)**

Nº Serie: ...  
 Marca: ...  
 Presión de Calibración: 289 bar  
 Fecha de Fabricación: ...

**5. PRUEBAS MECÁNICAS A LA RED INTERNA**

La realización de las pruebas de Resistencia y Hermeticidad de las redes internas, con la asistencia de la fiscalización de Osinergmin y la Certificadora (Inspectorate Services Perú SAC) de acuerdo a lo siguiente:

|                       |  |             |          |
|-----------------------|--|-------------|----------|
| Línea de Alta Presión | Desde el Compresor a Estación de Carga GNC |             |          |
| Prueba                | Fecha                                      | Hora inicio | Hora Fin |
| Resistencia           |  |             |          |
| Hermeticidad          |  |             |          |

|                       |   |             |          |
|-----------------------|---|-------------|----------|
| Línea de Alta Presión | Desde el Almacenamiento/Surtidor de GNC- Almacenamiento GNV |             |          |
| Prueba                | Fecha   | Hora inicio | Hora Fin |
| Resistencia           |   |             |          |
| Hermeticidad          |   |             |          |
| Ciclaje               |   |             |          |

**6. PRUEBAS FINALES PRE-OPERATIVAS**

**6.1 PRUEBA DE PARADAS DE EMERGENCIA:**

|                    |  |                 |  |                       |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|
| Fecha de la Prueba |  | Hora de Inicio: |  | Hora de Finalización: |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|

Cantidad de Paradas de Emergencia:

| Cantidad: | Ubicación:                       | Resultado de Prueba |
|-----------|----------------------------------|---------------------|
| 01        | Dispensador GNC                  | ✓                   |
| 02        | Interior de la Estación de Carga | ✓                   |
| 02        | Exterior de la Estación de Carga | ✓                   |

**Nota:** En la Estación de Carga se ha instalado... Paradas de Emergencia que están enclavadas con las... Paradas de Emergencia existentes de GNV. Con lo que se tendrá... Paradas de Emergencia en Total.

## 6.2 SE PROBARÁ LOS ACTUADORES NEUMÁTICOS:

|                    |  |                 |  |                       |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|
| Fecha de la Prueba |  | Hora de Inicio: |  | Hora de Finalización: |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|

| Actuadores Neumáticos    |          |             |                       |
|--------------------------|----------|-------------|-----------------------|
| Ubicación                | Aprobado | Desaprobado | Tipo de Accionamiento |
| Salida de Compresores    | ✓        |             | Con Gas               |
| Entrada a Patio de Carga | ✓        |             | Con Aire              |

## 6.3 PRUEBA DE SENSORES DE MEZCLA EXPLOSIVA

|                    |  |                 |  |                       |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|
| Fecha de la Prueba |  | Hora de Inicio: |  | Hora de Finalización: |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|

## CÓDIGO DE LA CENTRAL DE GAS Y SONDAS

Central de Gas:

Sonda del Dispensador:

Sonda en el Interior de la Estación de Carga:

Sonda en el Interior de la Estación de carga.

Cantidad de Sensores de mezcla explosiva:

| Cantidad: | Ubicación:                       | Resultado de Prueba |
|-----------|----------------------------------|---------------------|
| 01        | Dispensador GNC                  | ✓                   |
| 02        | Interior de la Estación de Carga | ✓                   |

**Nota:** En la Estación de Carga se ha instalado ... Detectores de Gas que están conectados a la Central Detectora, conjuntamente con los ... Detectores de GNV y 03 Detectores de GLP.

En dicha central se ha conectado en total... Detectores de Gas.

#### 6.4 PRUEBA DE DETECTORES DE FLAMA

|                    |  |                 |  |                       |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|
| Fecha de la Prueba |  | Hora de Inicio: |  | Hora de Finalización: |  |
|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|

#### CÓDIGO DE LA CENTRAL DE FLAMA Y DETECTORES

Central de Flama: ...

Detector en el Patio de Carga 01: ...

Detector en el Patio de Carga 02: ...

Cantidad de Sensores de detección de Flama:

| Cantidad: | Ubicación:                       | Resultado de Prueba |
|-----------|----------------------------------|---------------------|
| 02        | Interior de la Estación de Carga | ✓                   |

**Nota:** Los Detectores de Flama, están enclavados al sistema de Corte General con las Paradas de Emergencia.

#### 6.5 CONTROL DE CARGA DE CISTERNA

| PRUEBA DE CONTROL DE CARGA DE GNC |        |         |       |         |                 |                     |
|-----------------------------------|--------|---------|-------|---------|-----------------|---------------------|
| N° Prueba                         | INICIO |         | FINAL |         | Volumen Cargado | Resultado de Prueba |
|                                   | Hora   | Presión | Hora  | Presión |                 |                     |
| 01                                |        |         |       |         |                 | ✓                   |
| 02                                |        |         |       |         |                 | ✓                   |

La instalación se ha realizado de acuerdo con lo establecido en el Reglamento aprobado por Norma Técnica Peruana NTP 111.019-2007 y NTP 111.031-2008.

Los resultados son aprobatorios.

**7.RESULTADOS**

Durante las pruebas finales efectuadas se realizó con la presencia del Instalador IG-3, el fiscalizador (como representante de Osinergmin) y el Representante Legal de la instalación. Posteriormente a las pruebas descritas los presentes mencionados firmaron esta acta como documento de aprobación de las actividades realizadas, ante Osinergmin.

|          |          |
|----------|----------|
| Aprobado | <b>X</b> |
|----------|----------|

|             |  |
|-------------|--|
| Desaprobado |  |
|-------------|--|

-----

Profesional (IG3)

-----

Representante Legal

-----

Fiscalizador de OSINERGMIN

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO X**  
**DIAPOSITIVAS PARA EXPOSICIÓN**



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FACULTAD DE  
INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE CARGA DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO**

**UBICADO EN AV. BAUZATE Y MEZA 1050 LA VICTORIA -  
LIMA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**DAVID ESPINOZA ESTRADA**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**LIMA - 2017**

## INTRODUCCIÓN

Desde la entrada en operación del Proyecto Camisea (en agosto del 2004), La industrial del Gas Natural, ha generado nuevas oportunidades de inversión en el mercado de Hidrocarburos a nivel nacional, y ha creado oportunidades para que muchos hogares peruanos y sectores económicos, como el comercio, la industria y el transporte se beneficien de un combustible limpio, poco contaminante y de bajo costo.

El Gas Natural como combustible para vehículos de transporte público, taxis y autos particulares se empezó a utilizar desde el año 2006 aprox. Pero su uso está limitado a la ciudad de Lima por ser la única ciudad que tiene Gasoducto.

Para el abastecimiento de Gas Natural a las ciudades donde todavía no hay Gasoductos, se necesitan Estaciones de Carga de Gas Natural Comprimido (Estación de Carga de GNC) y transporte especial para poder trasladar el combustible, pero a la fecha son muy pocas en operación y todavía queda un gran mercado por explotar a nivel nacional por lo menos por los siguientes 5 – 10 años (se espera la masificación del gas natural a nivel nacional, pero por cuestiones políticas y otras contingencias es muy probable que tarde en ejecutarse más de lo previsto).

Actualmente, ya existen estaciones de Gas Natural Vehicular Virtuales en algunas ciudades como Piura, Chiclayo, Chimbote, Huacho, chincha e Ica, las que son abastecidas con camiones que transportan el Combustible desde la ciudad de Lima y desde la ciudad de Talara

## INTRODUCCIÓN

Por el aumento progresivo de la demanda a nivel nacional del Gas Natural como combustible vehicular, se presenta como una oportunidad de negocio el abrir nuevas estaciones de servicios que abastezcan Gas Natural Vehicular (GNV) en los distintos Departamentos donde todavía no cuentan con este servicio y donde ya se han realizado estudios de mercado (Trujillo, Guadalupe, Cajamarca, Chiclayo, Arequipa, Cusco y otros). Estas Estaciones serán del tipo Estaciones Virtuales, y el Gas Natural será transportado desde la ciudad de Lima, con proyección de ser conectadas al Gasoducto a futuro.

Administradora de Servicios y Asociados SAC, teniendo los recursos necesarios (además de las instalaciones y el espacio suficiente) en su estación de nombre comercial ASSA MULTISERVICIOS LA VICTORIA, se plantea construir una Estación de Carga de GNC para abastecer módulos de transporte diseñados para gas natural comprimido y transportar el combustible a futuras estaciones virtuales propias o de terceros a nivel nacional, y a cualquier cliente que cuente con las instalaciones y permisos necesarios, y que requieran el servicio de Abastecimiento de Gas Natural para uso industrial.

La Estación de Carga de GNC una vez en operación, deberá cumplir con todas las medidas de seguridad y con la normativa vigente; se espera también un incremento de ventas por la comercialización de GNC y un mejor aprovechamiento de los equipos y las instalaciones existentes.

## RESUMEN

El siguiente trabajo, desarrolla el estudio realizado para la implementación de una Estación de Carga de Gas Natural Comprimido (GNC) en las instalaciones de ASSA MULTISERVICIOS en el Distrito de La Victoria.

- En el primer capítulo se realiza un análisis de la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC.
- En el segundo capítulo, se realiza un análisis del marco teórico del negocio y se formula la implementación de la Estación de Carga de GNC.
- En el tercer capítulo se describe el proceso de implementación de la Estación de Carga de GNC.
- En el cuarto capítulo se describe la ejecución, seguimiento y control del proyecto.
- En el quinto capítulo se formaliza la aceptación de los entregables.
- En el sexto capítulo se monitorea y supervisa los indicadores de gestión del proyecto y se evalúa su cumplimiento de acuerdo a lo planificado.
- En el séptimo capítulo se describen las conclusiones y recomendaciones.

## ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

Administradora de Servicios y Asociados SAC (ASSA) es una empresa dedicada a la venta al por mayor y menor de combustibles Sólidos, Líquidos, Gaseosos y productos conexos. Está conformada por capitales de origen Boliviano.

Sus accionistas son:

- **Gas y Electricidad S.A.** con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS, además es propietaria y operadora de 8 estaciones de GNV, 2 plantas de generación eléctrica y una unidad de negocios comerciales. Adicionalmente, a través de su accionista EMDIGAS SAM, ha construido y operado la red de distribución de gas natural de la ciudad de Sucre entre 1989 y 2009, logrando así una amplia experiencia de su personal en las distintas aplicaciones del gas natural (más de 500,000 horas de O&M de grupos electrógenos, 70,000 m de redes de gas tendidos y operados con más de 5000 usuarios atendidos).
- **Grupo Biopetrol.** Cuenta con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS. Es una Empresa familiar propietaria de 8 estaciones de GNV (mas otras 3 en construcción) y pionera del GNV en Santa Cruz- Bolivia.
- **Grupo Bedoya.** Cuenta con una participación del 33.33% de acciones en ASSA MULTISERVICIOS. También es Propietaria del 68% del Banco Nacional de Bolivia y otras inversiones del rubro Agroindustrial y comercial

## ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

### Experiencia en el mercado nacional

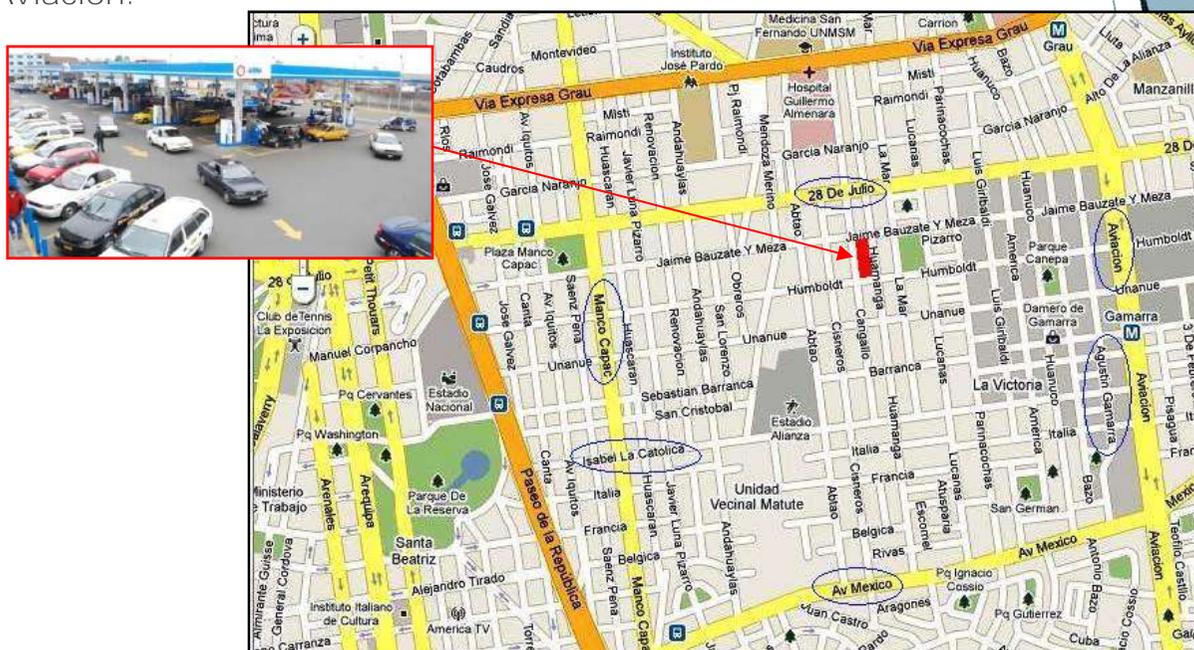
- En el Perú las operaciones actuales se concentran en la empresa Administradora de Servicios y Asociados SAC, propietaria de las estaciones de servicio de nombre comercial ASSA MULTISERVICIOS.
- ASSA MULTISERVICIOS cuenta con dos estaciones de servicios, la primera ubicada en un área de 6,500 m<sup>2</sup> en el Distrito de la Victoria y la segunda ubicado en el Distrito de Breña en un área de 2,000 m<sup>2</sup>.
- La Estación ASSA MULTISERVICIOS LA VICTORIA, posee una capacidad de atender 4,000 vehículos por día en todos sus tipos de combustibles, de los cuales 70 por ciento corresponde a GNV y gas licuado de petróleo (GLP), mientras que el restante 30 por ciento de la demanda esta compuesto por combustibles líquidos como Diésel y Gasoholes de 90, 95 y 98 octanos.

En el área de GAS NATURAL VEHICULAR, normalmente la estaciones de servicios tienen entre uno o dos equipos de compresión de gas natural, sin embargo, esta Estación de Servicios Múltiples, cuenta con cinco compresores hechos a medida. Además cuenta con surtidores de carga lenta para vehículos menores (autos y taxis) y surtidores de carga rápida dirigidos a unidades de transporte público y carga (buses y camiones).

# ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

## UBICACIONES ESTRATÉGICAS:

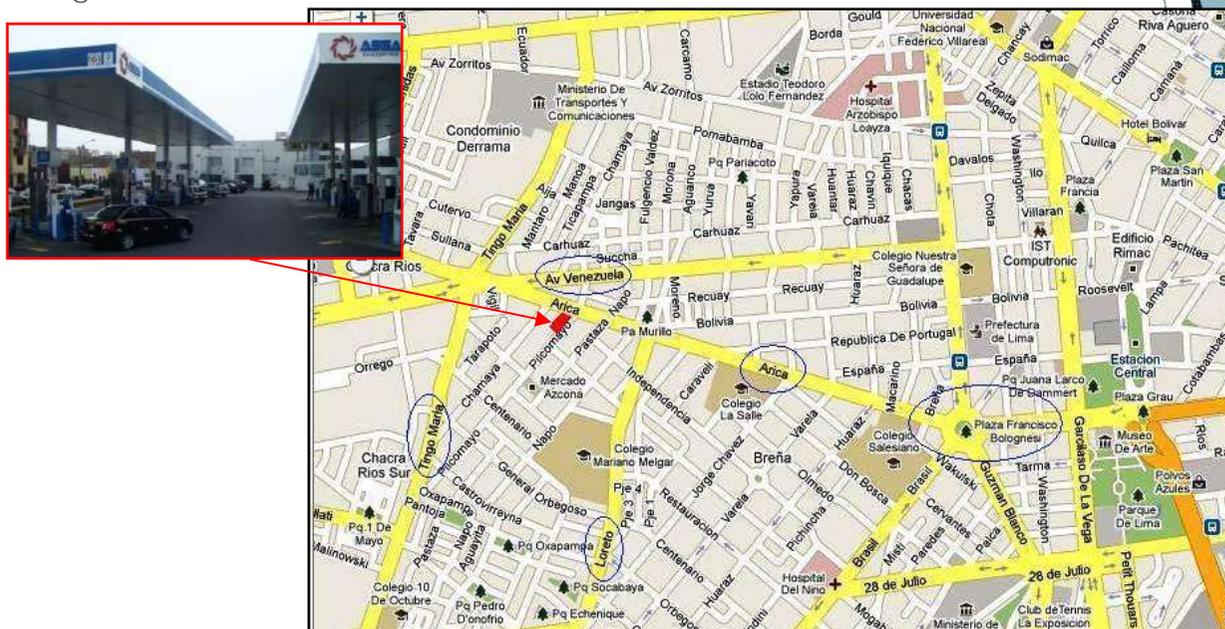
**Estación La Victoria:** Av. Bauzate y Meza 1050, en el corazón de la zona comercial de Gamarra, cerca del centro histórico del distrito y convenientemente conectada con avenidas como 28 de Julio, Isabel La Católica, Parinacochas, México, Manco Capac, Grau y Aviación.



## ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

### UBICACIONES ESTRATÉGICAS:

**Estación Breña:** Av. Arica 1301 esquina con Pilcomayo, en la vía de ingreso al centro de Lima camino del Callao, cerca de zonas comerciales en Breña y en ruta hacia destinos concurridos como Universidades, Hospitales y avenidas de alto tránsito como Venezuela, Tingo María, Brasil, Alfonso Ugarte, Plaza de la Bandera, Plaza Bolognesi, etc.



## ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

### DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA:

En la actualidad el problema es la falta de gas natural por gasoducto en los diferentes Departamentos del País, por otro lado, la transformación del parque automotor de vehículos de servicio público y de uso particular de Gasoholes a GNV se está incrementando considerablemente.

Una de las soluciones es construir Estaciones de Carga de GNC, para que puedan abastecer a módulos de transporte diseñados para gas natural comprimido y transportar este combustible a estaciones virtuales de GNV, donde no llega la red que suministra el Gas Natural, y de esta manera satisfacer la demanda creciente de este combustible.

Es de esta manera que la empresa ADMINISTRADORA DE SERVICIOS Y ASOCIADOS SAC. Tiene la oportunidad de desarrollar un proyecto para la implementación (construcción e instalación) de una Estación de Carga de GNC, junto al terreno en el cual se ubica su Estación ASSA MULTISERVICIOS en el Distrito limeño de La Victoria.

## ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

### OBJETIVO GENERAL:

Implementar una Estación de Carga de GAS Natural Comprimido (GNC) para abastecer a ciudades donde no llega aún, ni llegará en el corto y mediano plazo el Gas Natural por Gasoducto; para uso Vehicular y uso Industrial.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Abastecer de Gas Natural a Estaciones de Gas Virtual de manera constante y segura, garantizando la continuidad del servicio.
- Abastecer de Gas Natural a fábricas e industrias de todos los rubros, quienes estén dispuestas a optar por un combustible más económico y menos contaminante; teniendo en cuenta que el Gas Natural es un excelente Sustituto del Petróleo Residual y del GLP, considerando que el precio de GNV es mucho menor; 60% y 40% respectivamente según los precios internacionales del Petróleo.

### RESULTADOS ESPERADOS:

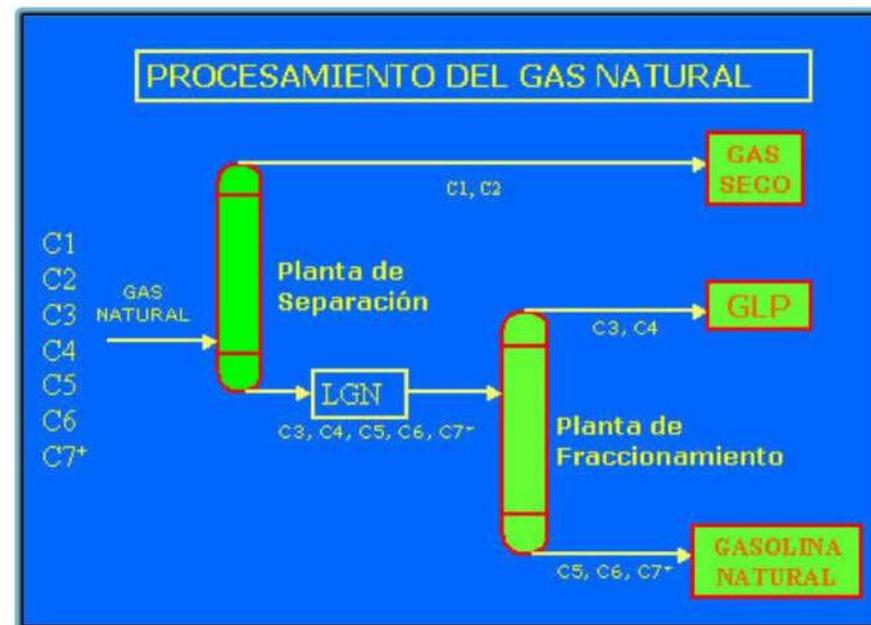
- Aumentar las ventas de Gas Natural en un rango de 10 000 – 30 000 metros cúbicos de Gas Natural por día.
- Mejorar la eficiencia de los equipos existentes, al utilizarlos al 100% de su capacidad de ser necesario. Actualmente con la disminución paulatina de las ventas de combustible, los equipos solo se utilizan al 50% de su capacidad.

## MARCO TEÓRICO

### Gas natural

El gas natural es un combustible fósil y está compuesto por un conjunto de hidrocarburos livianos, el componente principal es el metano ( $\text{CH}_4$ ).

### Procesamiento del gas natural



## MARCO TEÓRICO

### ¿Qué es el gas natural vehicular (GNV)?

Toma esta denominación el gas natural comprimido que ha destinado únicamente como combustible para uso vehicular.

### Gas Natural Comprimido (GNC):

Gas Natural que ha sido sometido a compresión en una Estación de Compresión, a una presión máxima de 25 MPa (250 bar), para su posterior almacenamiento, transporte y/o comercialización.

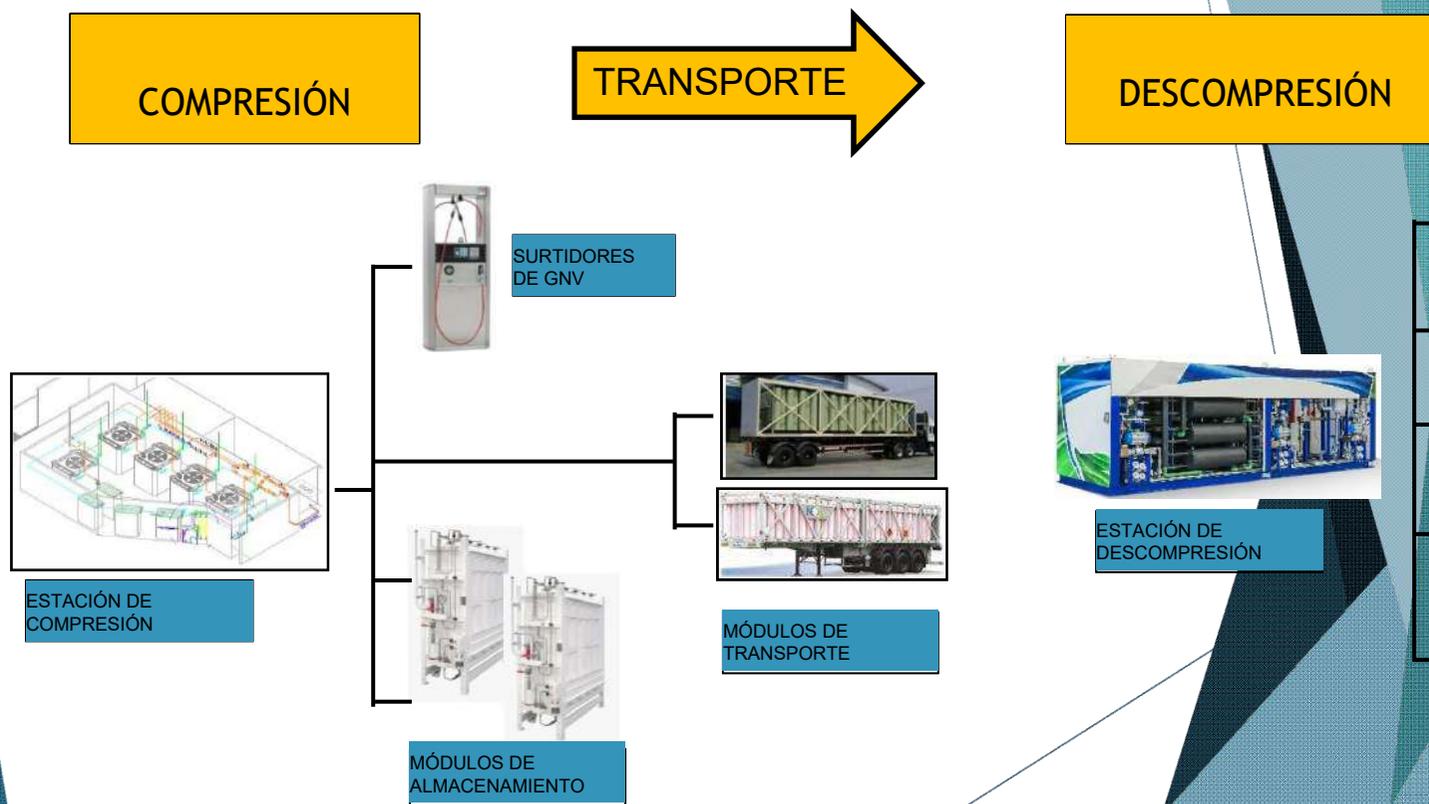
**Estación de Compresión:** Establecimiento que cuenta con los equipos necesarios para realizar el proceso de compresión y almacenamiento a una presión máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar), para su posterior transporte y comercialización de GNC. Incluye los Módulos Contenedores o de Almacenamiento de GNC.

**Estación de Carga de GNC:** Área de dimensiones adecuadas aledañas a un Establecimiento de Venta al Público de GNV o Estación de Servicio o Gasocentros de GLP en donde se comercializa GNV, de uso exclusivo para los vehículos que cargan GNC en Módulos Contenedores o de Almacenamiento.



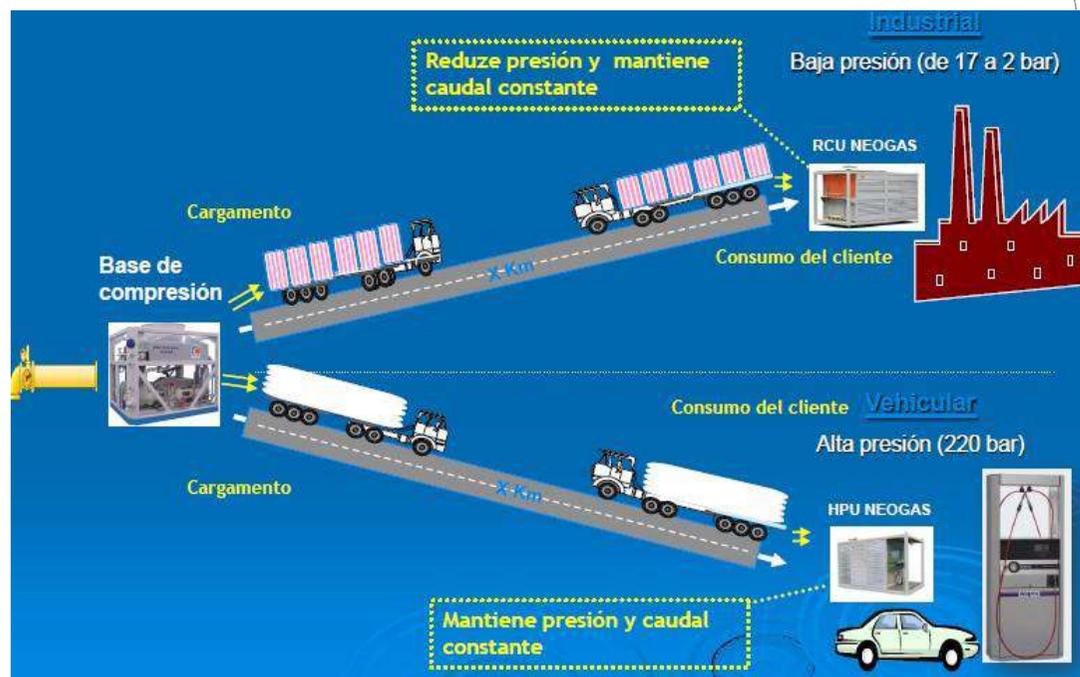
# MARCO TEÓRICO

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO



## MARCO TEÓRICO

### MERCADO DEL GNC



# MARCO TEÓRICO

## MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

El estudio para la implementación de la Estación de Carga de GNC, fue desarrollada teniendo en cuenta la Base Legal para las Instalaciones de Gas Natural Comprimido:

- Reglamento de comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural Licuefactado (GNL), aprobado por D.S. N° 057-2008-EM
- Norma Técnica Peruana NTP 111.031:2008 GAS NATURAL SECO. Estación de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estación de descarga para el gas natural comprimido (GNC)
- Decreto Supremo 006-2005-EM: Reglamento de Instalación y Operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV), documento publicado con fecha del 04-02-2005 y sus modificatorias.
- Norma Técnica Peruana NTP 111.019-2007: Gas Natural Seco. Estación de Servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV) publicada por el INDECOPI el 06-06-2007, segunda edición, además de cumplir con demás normas vigentes.
- DECRETO SUPREMO N° 043-2007-EM Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y modifican diversas disposiciones.

La utilización de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK - Quinta Edición) provee un marco de referencia formal para desarrollar el presente proyecto.

# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

## Plan de Gestión del Proyecto

| CICLO DE VIDA DEL PROYECTO        |  | CONSIDERACIONES PARA INICIO DE CADA FASE   |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>1. Gestión del Proyecto</b>    | 1.1. Inicio  |  |
|                                   | 1.1.1. Acta de Constitución                                | Aprobación de Junta de Accionistas   |
|                                   | 1.2. Pre - Factibilidad del Proyecto                       |  |
|                                   | 1.2.1. Plan de Gestión, seguimiento y Control del proyecto | Revisión de la Normativa - considerar que sea posible su cumplimiento en todo el proceso del proyecto.     |
|                                   | 1.2.2. Propuesta Inicial                                   | Estimar Inversión total para el proyecto   |
|                                   | 1.2.3. Presupuesto Inicial                                 |  |
|                                   | 1.3. Seguimiento y Control                                 |  |
|                                   | 1.3.1. Informe de avances                                  | Implementación de Formatos de control  |
|                                   | 1.3.2. Control Documentario                                |  |
|                                   | 1.4. Cierre  |  |
| 1.4.1. Conformidad de Entregables |  |  |
| 1.4.2. Acta de Cierre             |  |  |
| <b>2. Ingeniería del Proyecto</b> | 2.1. Diseño  |  |
|                                   | 2.1.1. Planos de detalle                                   | Tener aprobado el Diseño Inicial   |
|                                   | 2.2. Elaboración   |  |
|                                   | 2.2.1. Memorias descriptivas                               | Revisión de la Normativa - considerar su cumplimiento en todo el proceso de la implementación del proyecto |
|                                   | 2.2.2. Datos técnicos                                      |  |
|                                   | 2.3. Construcción  |  |
|                                   | 2.3.1. Instalaciones Civiles                               | Revisión de la Normativa nacional aplicable para cada caso   |
|                                   | 2.3.2. Instalaciones Mecánicas                             |  |
| 2.3.3. Instalaciones Eléctricas   |  |  |
| 2.4. Finalización                 |  |  |
| 2.4.1. Pruebas Pre - Operativas   |  |  |
| 2.4.2. Inicio de Operación        |  |  |

# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

## Instalaciones existentes

### Oficinas y servicios

- Dos (02) edificios de dos niveles cada uno.
- Oficinas comerciales y administrativas.
- Servicios higiénicos para el personal y el público.
- Lavado y cambio de aceite de vehículos.
- Cambio y reparación de llantas.
- Restaurantes y otros servicios.

### Equipos de Compresión de Gas Natural

- Un recinto de Compresión y Almacenamiento (RCA).
- Cinco (5) compresores de Gas Natural, un Total de 5,600 Sm<sup>3</sup>/h.
- Sistema de almacenamiento con una capacidad total de 4,000 litros de agua.

### Sistema Eléctrico

- Una subestación eléctrica con una capacidad total de 1600 KVA.
- Tableros de distribución 440V – 220 VAC.
- Un cuarto de tableros eléctricos de control de equipos.

### Instalaciones Propuestas

- Muros perimetrales de albañilería, con una altura de 4.50m
- Un (01) patio de maniobras para albergar un camión para carga de GNC.

### Islas de Ventas de GNV

- Siete (07) islas de GNV para vehículos menores.
- Cinco (05) islas de GNV para vehículos pesados.

### Islas de Ventas de GLP Y CL

- Dos (02) islas de GLP para vehículos menores.
- Dos (02) islas de CL Dos para vehículos menores.
- Una (01) isla de CL. Dos para vehículos mayores.

### Patio de maniobras

**Ingresos y salidas.** La Estación cuenta con dos (02) ingresos de 8.0 m de ancho y dos (02) salidas de 6.00 m de ancho por el Jr. Humboldt y la Av. Bauzate y Meza respectivamente

La Estación también cuenta con un ingreso por la Av. Prolongación Huamanga y una salida por la Av. Prolongación Cangallo, ambos accesos de 6.0

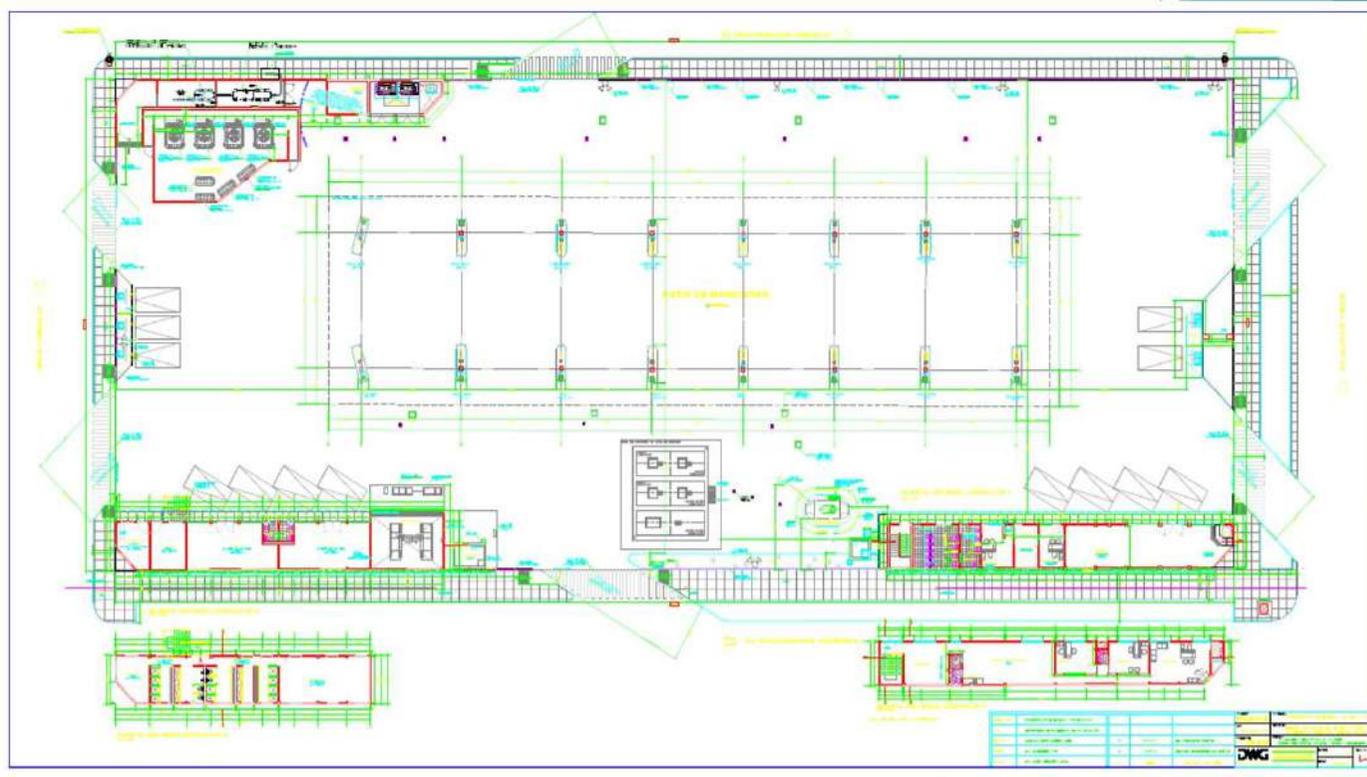
### Servicios Complementarios:

**Agua y aire.** Ubicados cercanos a los ingresos de la estación a fin de no entorpecer la circulación al interior de las instalaciones.

- Un (01) dispensador de carga para el despacho de GNC en alto caudal.
- Un (01) tablero de control eléctrico, ubicado en el cuarto de tableros eléctricos existente

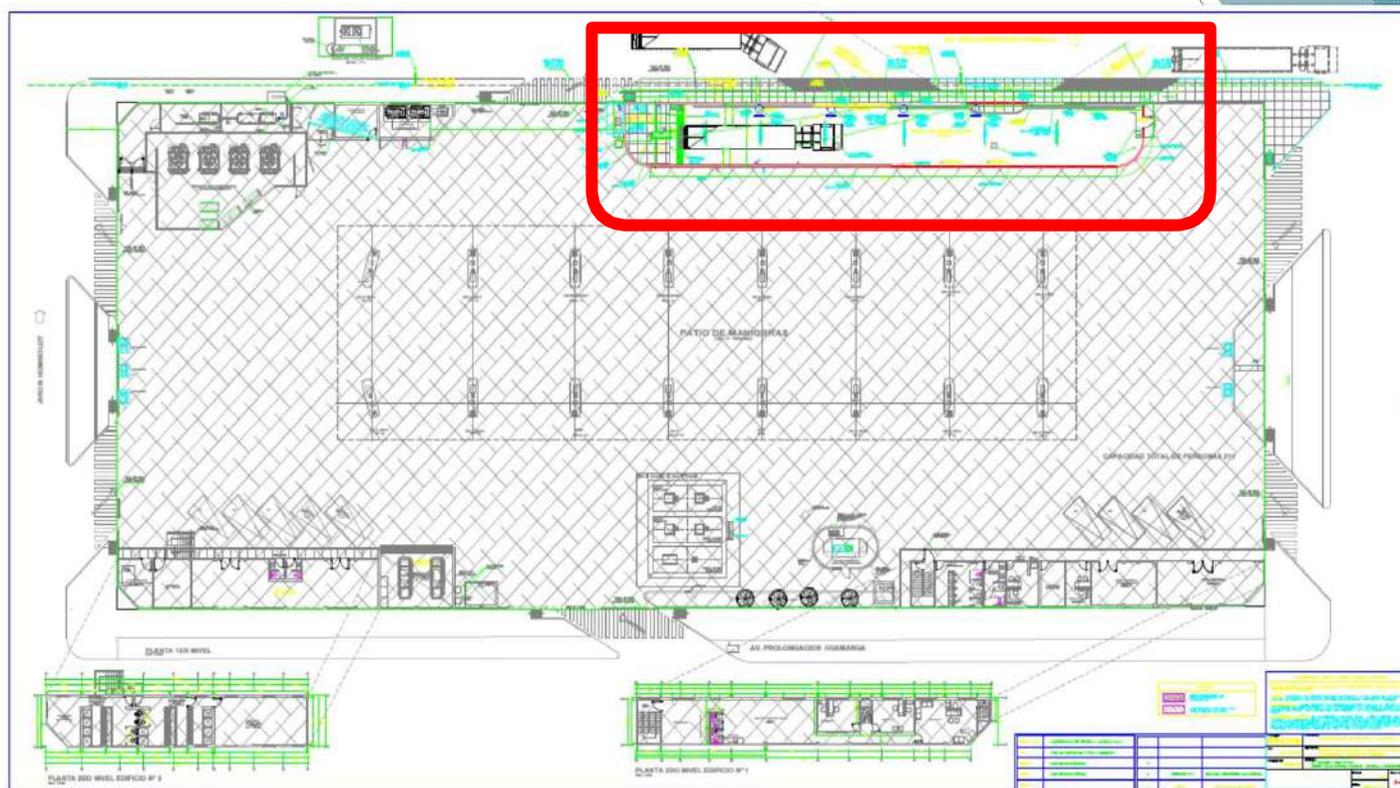
# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

## Vista General – Plano de Distribución Inicial



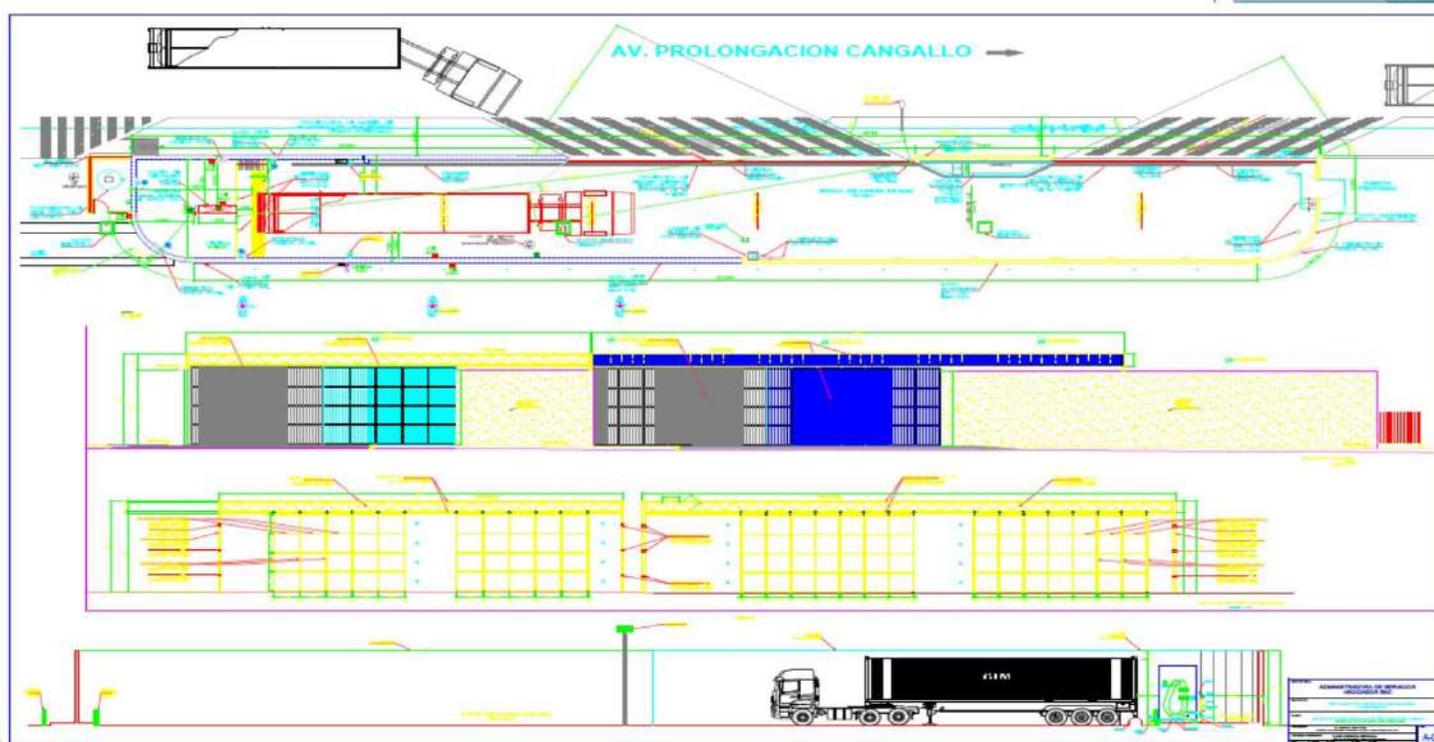
# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

## Distribución Propuesta – Estación de Carga de GNC



# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

## Diseño – Detalle de la estación de carga de GNC



## EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL

### Gestión del Proyecto:

Compuesto por los procesos para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto, a fin de cumplir con las objetivos propuestos.

Este grupo de procesos implica también coordinar con personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al diseño aprobado para la Implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria: Estas actividades comprenden:

- Seguimiento y control del Cronograma
- Seguimiento y control del presupuesto.
- Actualización de la EDT del proyecto.
- Actas de Reunión de Equipo
- Registro de documentación del proyecto
- Seguimiento y control de solicitudes de cambio
- Reportes de performance (progreso y estado real del proyecto)
- Plan de seguimiento y evaluación de desempeño
- Otros.



# EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### GESTIÓN DE COSTOS

El proceso de la gestión de costos del proyecto, se realiza en base a:

- La estimación de costos.
- Elaboración del presupuesto.
- Control de costos.

Toda variación final dentro del +/- 10% del presupuesto, se considera dentro de lo aceptable.

#### Observación:

Durante la ejecución, seguimiento y control del proyecto, el Presupuesto inicial no ha sufrido un cambio mayor al 10% de lo presupuestado inicialmente en el proceso de implementación de una Estación de Carga de Gas Natural.

#### OBRA: ESTACIÓN DE CARGA DE GAS NATURAL COMPRIMIDO

| DETALLE DE COSTOS DEL PROYECTO              | NS             | USD          | %   |
|---|----------------|--------------|-----|
| COSTOS DE INGENIERÍA - IMPLEMENTACIÓN       | S/. 25,000.00  | \$ 7,462.69  | 8%  |
| GASTOS DE GESTIÓN - PAGO DE DERECHOS VARIOS | S/. 10,500.00  | \$ 3,134.33  | 2%  |
| PRESUPUESTO PARA OBRA CIVIL                 | S/. 192,865.03 | \$ 57,571.65 | 43% |
| PRESUPUESTO PARA OBRA ELÉCTRICA             | S/. 25,027.10  | \$ 7,470.78  | 6%  |
| PRESUPUESTO PARA OBRA MECÁNICA              | S/. 34,072.00  | \$ 10,170.75 | 8%  |
| SUMINISTROS DE EQUIPOS A INSTALAR           | S/. 146,950.00 | \$ 43,865.67 | 33% |
| PRESUPUESTO SEGURIDAD, DATA, OTROS          | S/. 12,700.00  | \$ 3,791.04  | 3%  |

|           |                |               |      |
|-----------|----------------|---------------|------|
| SUB TOTAL | S/. 447,114.14 | \$ 133,466.91 | 100% |
|-----------|----------------|---------------|------|

|                           |     |               |              |
|---------------------------|-----|---------------|--------------|
| ADICIONAL - CONTINGENCIAS | 10% | S/. 44,711.41 | \$ 13,346.69 |
| RESERVA DE GESTIÓN        | 20% | S/. 89,422.83 | \$ 26,693.38 |

|              |                       |                      |  |
|--------------|-----------------------|----------------------|--|
| <b>TOTAL</b> | <b>S/. 581,248.38</b> | <b>\$ 173,506.98</b> |  |
|--------------|-----------------------|----------------------|--|

|     |                |              |     |
|-----|----------------|--------------|-----|
| IGV | S/. 104,624.71 | \$ 31,231.25 | 18% |
|-----|----------------|--------------|-----|

|                    |                       |                      |  |
|--------------------|-----------------------|----------------------|--|
| <b>TOTAL + IGV</b> | <b>S/. 685,873.08</b> | <b>\$ 204,738.23</b> |  |
|--------------------|-----------------------|----------------------|--|

T.C = 3.35

## CIERRE DEL PROYECTO

Verificación de que los procesos definidos se hayan completado de acuerdo a lo planificado a fin de cerrar el proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC de manera satisfactoria.

### Acta de Cierre del Proyecto.

Entrega del documento formal que indica la conclusión del proyecto y la transferencia de los entregables de la implementación de la Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria.

Entregables de la ingeniería del proyecto son:

- Diseño final de la Estación de Carga de GNC
- Detalle de ingeniería (Planos por especialidades)
- Especificaciones técnicas de instalación
- Memorias descriptivas de instalación por especialidad
- Plan de Contingencias de Ejecución del Proyecto.
- Manual de capacitación de puesta en marcha y operación.

Entregables de la gestión del proyecto:

- Acta de Constitución del Proyecto
- Cronograma del Proyecto
- Presupuesto del proyecto
- Autorizaciones Sectoriales
- Licencia de Obra Municipal
- Acta de reuniones de Equipo
- Acta de Cierre del Proyecto

### Actas de Finalización – Pruebas Pre Operativas

Documento que indica la conclusión de los resultados obtenidos en las pruebas pre – operativas de las instalaciones y equipos del proyecto de la implementación de una Estación de Carga de GNC – ubicado en el Distrito de La Victoria, en cumpliendo con los requisitos que nos indica la normativa vigente que es fiscalizada por OSINERGMIN

# EVALUACIÓN DE RESULTADOS

## Indicadores Claves del proyecto

La primera Parte del Proyecto concluye con la aprobación del diseño presentado por parte de OSINERGMIN. (Emite una resolución de aprobación que da el visto bueno a la Ingeniería del proyecto.)

La segunda parte del proyecto, concluye con la conformidad de OSINERGMIN de las instalaciones realizadas. Se presenta un expediente de las instalaciones una vez concluida la etapa de ejecución de obra; además se necesita que el Fiscalizador asignado por OSINERGMIN apruebe las pruebas iniciales (pruebas pre - operativas) de todos los equipos instalados.

## Evaluación de Resultados

- Obtención de ficha de registro para inicio de operaciones (Agente habilitado).

Para obtener la Ficha de Registro, documento que habilita a comercializar el Gas Natural Comprimido, se debe de obtener previamente la conformidad de OSINERGMIN de las instalaciones realizadas, y posteriormente solicitar la inscripción en el Registro de Hidrocarburos de OSINERGMIN.

- Inicio de operaciones

Para el inicio de Operaciones, se espera una Inauguración formal, a la cual se invitarán a los principales consumidores de GNC del mercado local y a posibles consumidores en el mediano plazo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

El proyecto de la Estación de Carga de GNC, es una inversión a mediano plazo, y está diseñada para abastecer con Gas Natural a futuras estación de GNV virtuales propias y/o de terceros y a consumidores industriales (fábricas e industrias que requieran de este combustible) que cuenten con las instalaciones adecuadas para tal fin.

Como se ha observado en los CAPÍTULOS III y IV, la venta de GNC (Gas Natural Comprimido) está enfocada para el despacho de camiones de GNC. Se llenará un camión a la vez, de preferencia en el turno noche, los cuales abastecerán a Estaciones de Servicios virtuales que se desarrollen en el interior del país.

La Estación de Carga de GNC una vez en operación, cumplirá con todas las medidas de seguridad y la normativa vigente, y a su vez ayudará a mejorar en el incremento de las ventas de la empresa, por la productividad planificada hasta en 30 000 Sm<sup>3</sup>/ día, y su operación se concentrará en el turno noche.

### RECOMENDACIONES

Se ha comprobado por datos recopilados de proyectos similares que una Estación de Carga de GNC ayuda considerablemente con el desarrollo de las ciudades donde no hay Gasoducto y donde se implemente estaciones virtuales de GNV. Como ya sabemos el Ahorro que se genera por el uso de GNV, es beneficioso y llega a los bolsillos de los usuarios (taxistas, autos particulares, transporte público, otros) por ser un combustible más económico y menos contaminante, por lo que se recomienda el uso del Gas Natural como combustible.

The background features a large white area with a fine, repeating dot pattern. This white area is partially overlaid by several overlapping geometric shapes in various shades of teal and blue, creating a layered, abstract effect. The shapes are angular and appear to be overlapping each other, with some appearing more prominent than others.

**MUCHAS GRACIAS!**