Sistema Integrado de Transporte De Valledupar SIVA SAS
NIT. 900.404.948-6

Calle 28 No. 6a -15, Valledupar, Cesar
Teléfonos: (5) 5726613 - 5898302

www.siva.gov.co

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE VALLEDUPAR
SIVA S.A.S

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 058 – 2021

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LOS PATIOS TALLERES REQUERIDOS PARA LA OPERACIÓN Y/O PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE VALLEDUPAR SIVA S.A.S ENTE GESTOR DEL PROYECTO SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO DE VALLEDUPAR SETPC EN EL MARCO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA GESTIÓN MISIONAL.

ÍTEM E
DISEÑO DE ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR (GNV)

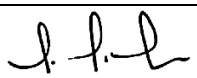
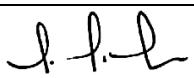
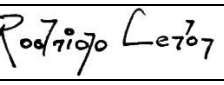
PATIO TALLER NORTE

SANTIAGO DE CALI, MAYO DE 2022

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE REVISIÓN	CAPITULO MODIFICADO	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
0		2021/12/18	Emisión inicial
1		2022/04/15	Versión Final

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

DOCUMENTO No.			**INFORME DISEÑO ESTACION DE SERVICIO GNV**			
TITULO DOCUMENTO			**ÍTEM E – ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDRAULICOS, SANITARIOS, HIDROLOGICOS, DRENAJE Y SUBDRENAJE, GAS NATURAL.** ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LOS PATIOS TALLERES REQUERIDOS PARA LA OPERACIÓN Y/O PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE VALLEDUPAR SIVA S.A.S ENTE GESTOR DEL PROYECTO SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO DE VALLEDUPAR SETPC EN EL MARCO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA GESTIÓN MISIONAL.			
CLASE DE DOCUMENTO			**DOCUMENTO TÉCNICO**			
	NUMERO DE REVISIÓN		0	1	2	3
APROBACION	Responsable por elaboración	Nombre	**LOING S.A.S.**	**LOING S.A.S.**		
		Firma				
		Fecha	DICIEMBRE 2021	ABRIL 2022		
	Responsable por revisión	Nombre	**ING. RODRIGO CERÓN**	**ING. RODRIGO CERÓN**		
		Firma				
		Fecha	DICIEMBRE 2021	ABRIL 2022		
	Control de calidad	Nombre	**ING. DIANA MUÑOZ**	**ING. DIANA MUÑOZ**		
		Firma				
		Fecha	DICIEMBRE 2021	ABRIL 2022		
	Responsable por Aprobación	Nombre	**ING. ARMANDO RIVERO**	**ING. ARMANDO RIVERO**		
		Firma				
		Fecha	DICIEMBRE 2021	MAYO 2022		

GRUPO DE TRABAJO

Ingeniero RODRIGO CERÓN Y CERÓN
Director del Proyecto
MSc en Ingeniería de Tránsito y Transporte,
Ingeniería Ambiental y Recursos Hídricos

Arquitecto RUBÉN DARÍO CERÓN GUEVARA
MSc Planificación Urbana
Coordinador General del Proyecto
Especialista en Arquitectura, Urbanismo, y Paisajismo

Ingeniero JHANNER PATIÑO
Especialista Topografía

Ingeniero WILMER PIPICANO
Especialista en Tránsito y Transporte

Ingeniero ELMER JAVIER ZÚÑIGA VEGA
Especialista en Vías – Diseño Geométrico

Ingeniero WILSON FERNÁNDEZ
Especialista Redes Húmedas – Hidrología – Hidráulica y Drenaje

Ingeniero EBERTO RAFAEL ORTEGA SINNING
MSc en Geotecnia y Pavimentos

Ingeniero MARLON MARTÍNEZ
Especialista en Estructuras

Ingeniero FRANKLIN SÁNCHEZ
Especialista Redes Secas - Eléctricas Voz y Datos

Ingeniera BRENDA LEONOR CASTRILLÓN
Biólogo LEONARDO GUEVARA
Especialista Ambiental
Sociólogo JAIME VASQUEZ
Especialista en Gestión Social

Ingeniero JORGE LÓPEZ
Especialista en Presupuesto y programación de obra

Ingeniera DIANA ELIZABETH MUÑOZ LASSO
Especialista en Administración de la calidad y productividad - Coordinadora Calidad – SGC

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. OBJETIVOS 7
2.1 Objetivo General 7
2.2 Objetivos Específicos 7
3. GENERALIDADES 7
3.1 Localización Patio Taller Norte 9
4. TIPO DE VEHICULOS Y PARAMETROS GENERALES Y PREDIMENSIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA A DISEÑAR 10
4.1 Buses, Tipología y Vehículos Necesarios 10
4.2 Parámetros de Diseño de Equipo Compresor 10
5. EQUIPOS COMPRESORES PROPUESTOS 11
6. PARAMETROS DE DISEÑO OBRAS CIVILES, ELECTRICAS Y DE GAS 12
7. CONCLUSIONES 13
8. PRESUPUESTO 13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Localización General del Proyecto 8
Figura 2 -Localización Especifica de Patio Taller Norte 9
Figura 3 -Localización Estación de Servicio GNV en Patio Taller Norte 11
Figura 4 -Distanciamiento entre Áreas Construidas y Estación de Servicio GNV **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 5 -Parámetros de Diseño Estación de Servicio GNV 12
Figura 6 -Variables del Presupuesto para Estación de Servicio GNV 13

1. INTRODUCCIÓN

La administración municipal y departamental están trabajando de la mano para que Valledupar, se vuelva una ciudad más competitiva, equitativa y eficiente, brindándole a los habitantes oportunidades más seguras y económicas con respecto a la movilidad; por lo que la implementación del SETPC, generará pautas y puntos de referencia para seguir contribuyendo a la ciudad y a la región, convirtiéndolo en un megaproyecto de la región.

El Sistema Integrado de Transporte de Valledupar propone desarrollar los estudios y diseños para la futura construcción de los Patio Taller requeridos para el sistema de transporte público de la ciudad, con el fin de mejorar las condiciones de movilidad, funcionalidad de la zona y su área de influencia, bajo los principios de eficiencia, seguridad y sostenibilidad mediante la planeación, gestión, implantación y control de un sistema estratégico de transporte público mejore la calidad de vida y la preservación del medio ambiente, contribuyendo a la transformación económica y social de Valledupar SIVA SAS, en la etapa de planeación, busca desarrollar los estudios y diseños de los patios taller, que le permitan posteriormente su construcción. Estos elementos de infraestructura son fundamentales para la operación y/o puesta en marcha del Sistema Integrado de Transporte de Valledupar SIVA S.A.S ente gestor del proyecto Sistema Estratégico de Transporte Público Colectivo de Valledupar SETPC en el marco del proyecto fortalecimiento y desarrollo integral de la gestión misional.
A través de un Concurso de Méritos Abierto No 01 de 2021, cuyo objeto consiste en "LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LOS PATIOS TALLER REQUERIDOS PARA LA OPERACIÓN Y/O PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DE VALLEDUPAR SIVA S.A.S ENTE GESTOR DEL PROYECTO SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO DE VALLEDUPAR SETPC EN EL MARCO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA GESTIÓN MISIONAL", el Consorcio Patios Valledupar, participó en la precitada convocatoria, ocupó el primer lugar en el orden de elegibilidad, y como consecuencia se firmó el contrato de consultoría No CC-058-2021, entre SIVA S.A.S y el CONSORCIO PATIOS VALLEDUPAR.

El Gobierno Nacional de Colombia, a través del documento CONPES 3656 de 2010, define lo siguiente “Se ha considerado como parte integral del proyecto los patios y talleres, pero se espera que los mismos se financien con recursos privados o con explotación colateral”, en este sentido la entidad define la estructuración técnica, legal y financiera, de las inversiones que se efectuaran en dos patios y talleres, ubicados en la zona sur – Sector El Porvenir y la Zona Norte en el sector de Comfacesar, en la ciudad de Valledupar, los cuales se seleccionaron de acuerdo a la matriz de priorización que evalúa factores relacionados con kilómetros en vacío, condiciones topográficas del terreno, disponibilidad de servicios públicos y otros relacionados con elementos de tipo ambiental y uso de suelos. De forma general se presenta en la figura siguiente la localización inicial de las dos zonas destinadas para cumplir con este fin, origen y destino de viajes. Se observa desde ya, que si bien el proceso de selección es válido, la definición precisa de localización de cada uno de los lotes se expone en

todas su dimensión en el capítulo de generalidades, de tal suerte que corresponda a las áreas donde se emprende el ejercicio de estudios y diseños en todas sus componentes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo del presente diseño consiste en definir los lineamientos y especificaciones generales para el diseño de las Estaciones de Servicio de Gas Natural Vehicular de los Patio Talleres, las áreas dispuestas para la operación y los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de las EDS de GNV del Sistema Integrado de Transporte de Valledupar SIVA S.A.S. Se elaboran así, los diseños de acuerdo con la normatividad vigente y teniendo en cuenta los estudios y actividades necesarias para la construcción de las estaciones.

2.2 Objetivos Específicos

• Solicitar y Recopilar la información básica del proyecto Patio Taller Norte y Sur, como número de vehículos a atender, capacidad, recorrido, y tipología de vehículo.
• Predimensionamiento de los equipos compresores requeridos para el funcionamiento de las EDS acorde a la información suministrada.
• Acometidas de Gas y Eléctricas requeridas y disponibilidad.
• Obras Civiles, Eléctricas, Mecánicas y de Gas para llevar a cabo el diseño con base en los requerimientos de GNVC requeridos y predimensionados.

3. GENERALIDADES

Por solicitud de Consorcio Patios Valledupar, se hace necesario el diseño y presupuesto para la implantación de suministro de Gas Natural Vehicular (GNV) en los patio talleres del Sistema Integrado de Transporte de Valledupar SIVA S.A.S.

El trabajo de consultoría fue realizado entre diciembre de 2021 y abril del 2022, donde inicialmente se solicita la información básica requerida para el dimensionamiento y diseño. Se procede asi, con la revisión y el estudio de la información recibida, se analizan las características del tipo de vehículo a emplear, las plantas arquitectónicas de implantación suministradas, y las áreas dispuestas para las EDS de GNV.

El Consorcio Patios Valledupar presenta un equipo de profesionales y técnicos de la más alta calidad y experiencia en todas las actividades del proyecto, de tal manera que se logra la realización de los estudios y

diseños en el plazo propuesto. Esto garantiza la calidad y sostenibilidad de los estudios y diseños técnicos que se entregarán a SIVA S.A.S.

A continuación, se muestra en la figura No. 1, la ubicación del Patio Taller Norte – Sector Comfacesar, y la ubicación del Patio Taller Sur – Sector El Porvenir.

Figura 1 -Localización General del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

Valledupar es la capital del departamento del Cesar, Colombia. Está ubicada al nororiente de la Costa Caribe colombiana, a orillas del río Guatapurí, en el valle del río Cesar formado por la Sierra Nevada de Santa Marta y la serranía del Perijá.

La ciudad es un importante centro para la producción agrícola, agroindustrial y ganadera en la región comprendida entre el norte del departamento del Cesar y el sur del departamento de La Guajira. También es uno de los principales epicentros musicales, culturales y folclóricos de Colombia por ser la cuna del Vallenato, género musical de alta popularidad en el país y representativo de la música colombiana. Anualmente atrae a

miles de visitantes de Colombia y del exterior durante el Festival de la Leyenda Vallenata, máximo evento del Vallenato.

Su territorio es casi llano, con una pendiente constante de norte a sur, en el sentido oriente occidente, existe una división en centro urbano, generándose inclinación hacia el occidente y hacia el oriente. La ciudad se encuentra a una altitud que oscila entre los 225 m en el sector más norte y 130 m en el sector más sur, siendo la altitud media de 178 m. Además de las enormes elevaciones montañosas que la rodean, sobresalen en inmediaciones de la Ciudad dos cerros, al nororiente el cerro de Hurtado con una altura de 313 m y al occidente centro el cerro de la Popa con una altura de 270 m.

Valledupar es una ciudad que se destaca por la cantidad de árboles que existen y que aportan a disminuir las altas temperaturas que se dan durante casi todo el año. Un gran porcentaje de los árboles son mangos y cauchos.

3.1 Localización Patio Taller Norte

Figura 2 -Localización Especifica de Patio Taller Norte



Fuente: Elaboración Propia.

El predio definido para el desarrollo del Patio Taller Norte (PTN) está ubicado a 590 metros de su intersección con la Carrera 38. Este sector, conocido también como Comfacesar, se caracteriza por ser un área en consolidación dentro del casco urbano de la ciudad de Valledupar, donde la gran mayoría de sus desarrollos son residenciales, pertenecen a un nivel socioeconómico medio-alto, y son edificaciones en altura.

Se dispone de un área de aproximadamente 13.475 m2 para el desarrollo de un patio taller con capacidad para 83 buses. Esta área delimitada por una geometría “triangular” tiene una longitud de 202 metros en su cateto oriental, 145 metros en su costado sur, 22 metros al occidente y aproximadamente 222 metros en su diagonal. Se recomienda apoyarse en la figura No.2 para mejor entendimiento del predio.

4. TIPO DE VEHICULOS Y PARAMETROS GENERALES Y PREDIMENSIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA A DISEÑAR

4.1 Buses, Tipología y Vehículos Necesarios

El vehículo contemplado dentro del diseño operacional es un micro –bus accesible. Este tipo de vehículo que permite la instalación de motor a gas natural, dos ejes, 7 a 7.4 metros de largo, entre 19 y 20 sillas, para un total de 24 pasajeros (Vehículo totalmente lleno con pasajeros de pie), plataforma baja, dotado de dos puertas en el costado derecho para operación en andén. Este vehículo cuenta con una fácil accesibilidad a personas con movilidad reducida.

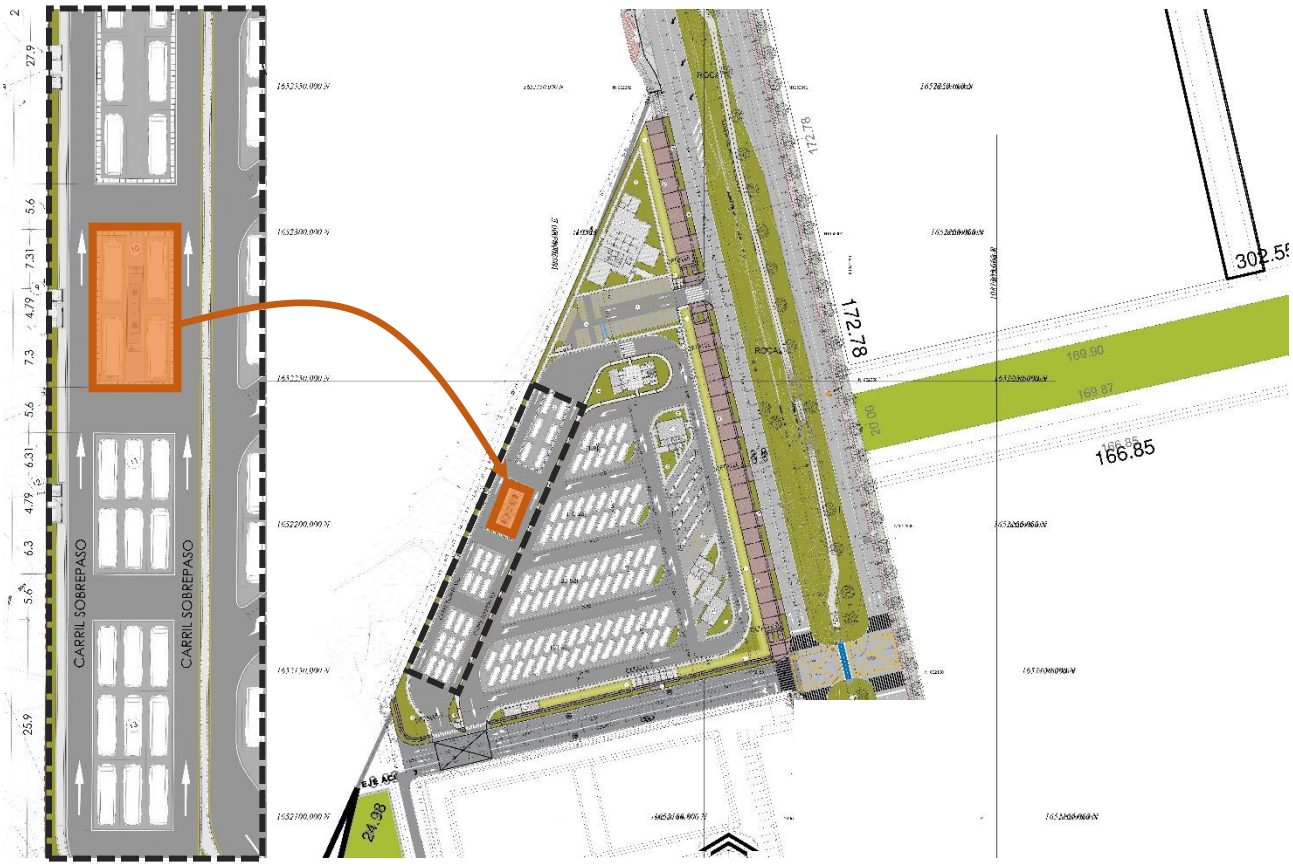
4.2 Parámetros de Diseño de Equipo Compresor

De acuerdo con la información suministrada para Patio Norte, tenemos una totalidad de 83 buses con una capacidad instalada de 250 m3 por vehículo, de acuerdo con datos reales de llenado después del primer llenado, la efectividad posterior de llenado puede alcanzar aproximadamente el 75% a 80%, para nuestro criterio tomamos el 80%, o sea que la efectividad aproximada por vehículo es de 200 m3, esto quiere decir que el volumen total por día de la EDS sería de 16.600 m3, los cuales se podrían llenar en 9 horas. De acuerdo con lo anterior se seleccionó un compresor de 1.760 m3/hora como resultado para la EDS.

Patio Taller Norte:

- Capacidad Vehicular: 83 Buses
- Frecuencia de ingreso al patio: 1 bus cada 1.4mins en hora pico
- Numero Buses abasteciéndose al tiempo: 4 Buses

Figura 3 -Localización Estación de Servicio GNV en Patio Taller Norte



Fuente: Elaboración Propia.

5. EQUIPOS COMPRESORES PROPUESTOS

Los Equipos seleccionados son de la marca IMW los cuales tienen una amplia calidad de sus productos a nivel mundial y en Colombia tienen experiencia demostrada en proyectos de transporte masivo como son los casos de Transmilenio para el caso de la ciudad de Bogotá y Transcaribe para el caso de la ciudad de Cartagena.

Unas de las ventajas con respecto a los compresores que hay en el mercado del GNV es que los compresores IMW utilizan anillos auto lubricados por lo tanto son libres de aceite en las cámaras de compresión por lo que el aceite nunca llegara motor, ni a los cilindros del vehículo.

Figura 4 -Parámetros de Diseño Estación de Servicio GNV

Buses Km 200	Patio Taller Norte
Capacidad Vehícular:	83 Buses
Tiempo Estimado de llenado de un Bus:	6,85 min.
Numero Buses abasteciéndose al tiempo:	4 Buses
Presión de succión estimada:	Alta
Equipo Compresro Sugerido: Marca IMW	Compresor secillo (1)
Dispensadores Sugerido: Ultra Higt Flow con filtro Coalexente 3/4" - Reguladora Swagelok de alto caudal - Boquilla NGV2 de Alto flujo - Tubería interna de 1/2".	2
Cascada de Almacenamiento que se usará como buffer al detenerse el compresor.	2.000 Lt.

Fuente: Elaboración Propia.

6. PARAMETROS DE DISEÑO OBRAS CIVILES, ELECTRICAS Y DE GAS

Para el planteamiento de diseño del sistema GNV, se basó en la normatividad vigente:

Reglamento técnico aplicable a estaciones servicio que suministran gas natural comprimido para uso vehicular - Resolución 40278 de Abril de 2017 y 40302 de abril de 2018, del Ministerio de Minas y Energía.

Para el diseño civil y eléctrico se tomó como referencia la siguiente normativa vigente:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente.
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE vigente.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP vigente.
- Reglamento Técnico Etiquetado con fines de Uso Racional de la Energía RETIQ vigente, a la norma técnica colombiana NTC2050.

7. CONCLUSIONES

El diseño de las estaciones de servicio de Gas Natural Vehicular (GNV) para la flota de busetas que componen el Sistema Integrado de Transporte de Valledupar se plantean teniendo en cuenta la información suministrada por la entidad SIVA.

El proyecto está distribuido así:

- Área Total: 13.475,61 m2
- Área Estacionamiento: 3.035,63 m2
- Área Circulación: 4.595,49 m2
- Área destinada para diseño de GNC: Zona Verde con 1.019,60 m2.

Con base en lo anterior se plantea:

- Un Equipo compresor de GNC de marca IMW, con su cascada y estación de regulación y medición ubicado sobre la cubierta del canopy.
- Una Isla doble con dos surtidores y POS (Point Of Sale).
- Almacenamiento tipo cascada.
- Planta Eléctrica de Energía para garantizar la operación.
- Para la zona de llenado (Isla), se debe considerar pavimento rígido (cargue y maniobra).
- Se considera un transformador tipo Pad-Mounted en exterior (ubicado en zona verde).
- Se considera una subestación eléctrica que comprende cuarto de tableros y cuarto de sistemas.
- Se considera que existe disponibilidad eléctrica acorde a las cargas requeridas para el proyecto SIVA.

8. PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto, se tienen en cuenta las siguientes variables del diseño propuesto que van a incidir directamente en los costos finales del proyecto.

Figura 5 -Variables del Presupuesto para Estación de Servicio GNV

1. DISEÑOS
1.1 Arquitectónicos
1.2 Estructurales
1.3 Hidrosanitarios

1. DISEÑOS
1.4 Eléctricos
1.5 Protección Catódica
2. LICENCIAS - Expensas-impuestos-estampillas
2.1 Construcción
2.2 Certificación Retie
2.3 Viáticos Certificador
2.4 Certificación Gas
2,5 Pago de secciones licencia de urbanismo
2.6 Incorporación topográfica
3. TRAMITES
3.1 Uso del Suelo + alineamientos
3.2 Factibilidad de Servicios
3.3 Gestión Licencia Construcción
3.4 Gestión Licencia Ambiental
4. ESTUDIOS
4.1 Plan de Manejo Ambiental
4.2 Topografía
4.3 Resistividad del Suelo
4.4 Estudios de Suelo
4.5 Estudio de transito
5. POLIZAS Y SEGUROS
5.1 Transporte de Equipos
5.2 Cumplimiento de Plan de Manejo
5.3 Todo riesgo montaje
6. PREOPERATIVOS
6.1 Interventoría
6.1.1 Inspecciones Radiográficas
6.1.2 Pruebas de Laboratorio
6.2 Supervisión GNC
6.2.1 Vigilancia de Equipos
7. EJECUCION DE OBRA
7.1 Acometida de Gas + Hot-Tap
7.2 ERM
7.3 Obras Civiles

1. DISEÑOS
7.4 Obras Eléctricas
7.5 Canopy + Losa
7.6 Sistematización gas
7.7 Avisos de Seguridad
7.8 Extintores
7.9 Protección Catódica
7.10 Tubería de Gas 1" , 3" y pruebas
8. EQUIPOS
8.1 Equipo Compresor
8.2 Planta Eléctrica