



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL
TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA**

**AUTORA:
Guzmán M. Yudaisa A.
CI: 20.503.828**

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2013



**ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL
TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA**

U
N
E
X
P
O



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICERRECTORADO – PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL
TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA**

BR. GUZMÁN. M YUDAISA A.

Trabajo de investigación que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial como requisito académico para aprobar la Práctica Profesional.

MSc.Ing. Iván Turmero

(Tutor Académico)

Ing. Fernando Atencio

(Tutor Industrial)

PUERTO ORDAZ, NOVIEMBRE 2013

GUZMÁN MEDORI, YUDAISA ALEJANDRA

**“ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN
DEL TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA”**

Puerto Ordaz, Noviembre de 2013

Pág. 61

PRÁCTICA PROFESIONAL

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”
Vice-rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: MSc.Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Fernando Atencio

Capítulos: I El Problema. II Generalidades de la Empresa. III Marco Teórico. IV Marco Metodológico. V Situación Actual. VI Análisis y Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía. Contiene (1) CD: 50 APU, Presupuesto, FCAS, Lista de Materiales, Equipos, Mano de obra.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por el departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, para evaluar la práctica profesional presentada por la ciudadana: GUZMÁN MEDORI YUDAISA ALEJANDRA portador de la cédula de identidad N°20.503.828 titulada: **ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA.** Consideramos que este cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto la declaramos: **APROBADO.**

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz, a los 29 días del mes de Noviembre, del año dos mil trece.

MSc.Ing. Iván Turmero

(Tutor Académico)

Ing. Fernando Atencio

(Tutor Industrial)

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por darme salud, fuerzas y sabiduría para lograr todas mis metas, por todas las bendiciones que tengo en mi vida.

A mi madre Yudaima Medori, que siempre me ha apoyado y es el modelo a seguir de mi vida, mi base, mi gran amor, la responsable de hacerme la persona que soy.

A mis dos padres, Isaías y Pilar por sus enseñanzas y guía en buenos y malos momentos, porque siempre puedo contar con ustedes y con todo el amor que siempre me dan.

A Cuatro Ángeles, que a lo largo de mi vida me apoyaron y alentaron siempre a dar lo mejor de mí y quisieron verme y compartir a mi lado mis triunfos, aunque ya no están físicamente a mi lado los mantengo siempre en mi corazón y me esfuerzo mucho más para que donde quiera que estén se sientan orgullosos de mí. A mi tío Romeo, Egduvia, Judith, Julia Q.E.P.D.

A mis tías y abuela, que son una guía y fuente constante de apoyo y consejos, a ellas que son las otras madres que me regalo la vida.

A Oscar Reyes, por el apoyo, amor y palabras de motivación para lograr mis metas, gracias a ellas todos los días aprendo algo nuevo; porque en momentos buenos y malos siempre dibujas una sonrisa en mí.

A mis Amigos, Alberto, Vanessa, Carori, porque fueron mis compañeros de vida y estudio desde el primer día del kínder hasta ahora y con quien siempre puedo contar. A Noslen, Ana, Katherine, Paola, Gernarys, Jesús, Génesis, Grecia, con quienes transite esta etapa universitaria y compartí momentos buenos y malos, a ellos que son una parte importantes de mí.

A todos ellos, les dedico este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por presentarme la oportunidad de vivir etapa de mi vida de manera satisfactoria.

A mi madre, que todos los días de mi vida y de este proyecto fue de gran apoyo y aliento para cumplir mis metas.

A la UNEXPO PZO, Por ser la casa de estudio donde siempre quise estudiar y me formo como la profesional que estoy pronta a ser.

A CVG CARBONORCA, Por darme la oportunidad de estudiar y realizar el proyecto de práctica profesional en sus instalaciones y otorgarme toda la información necesaria.

A mi Tutor Industrial, el Ing. Fernando Atencio por toda su guía e interés por la realización de este proyecto, porque obtuviese la información y conocimientos necesarios de su parte para un sobresaliente resultado del estudio.

A toda la Coordinación de Ingeniería Industrial, por el conocimiento brindado por cada uno de los allí integrantes y recibimiento cordial, préstamo de sus herramientas de trabajo y estudios para la ejecución de este proyecto, especialmente a los Ing. Jesús Rodríguez, Ing. Armando Gonzales, Ing. María Higuerey, Ing. Alizar Bou e Ing. Daise Delgado.

A mi tutor académico, MSc.Ing. Iván Turmero, gracias por su tutoría, guía y consejos a lo largo de este proyecto de pasantía.

A mi tío Héctor Cedeño, por toda la información, apoyo y estudios proporcionados en este trabajo.

A todos ellos, les agradezco.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL



ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL
TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA

Autor: Yudaisa A. Guzmán M.

Tutor Académico: MSc.Ing. Iván Turmero.

Tutor Industrial: Ing. Fernando Atencio

Fecha: Noviembre, 2013

RESUMEN

En el siguiente trabajo se realizó una Estimación de Costos para la Propuesta de la Ampliación del Taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA con un estudio evaluativo del área y sus principales necesidades de dimensiones reducidas. Esta investigación fue de tipo no experimental ya que no se jugó con ninguna de las variables existentes. Para esto se utilizó la herramienta de Análisis de Precios Unitarios (APU), Microsoft Excel y el Factor de Costos Asociados al Salario para realizar un presupuesto de construcción lo suficientemente completo con especificaciones de materiales, equipos y mano de obra necesaria para cada partida de acción. Las cantidades y tamaños de las cuadrillas de trabajadores fueron analizadas conjuntamente con la Gerencia de Proyectos. Los precios de todos los insumos fueron proporcionados por empresas conocidas por CVG CARBONORCA y con un bajo costo de los mismos, de igual manera para hacer el presupuesto más cercano a la realidad de la región donde se realizará la edificación, se aumentó el valor de los insumos un 40 %. Los resultados obtenidos indican unos costos unitarios apegados a la realidad económica actual.

Palabras claves: Costos, Estimación, APU, Área reducida, Presupuesto, FCAS.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EI PROBLEMA.....	3
1.1 Definición del Problema.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 Justificación o importancia.....	5
1.4 Alcance.....	5
CAPÍTULO II.MARCO REFERENCIAL.....	6
2.1 Descripción de la empresa.....	6
2.2 Ubicación de la empresa.....	7
2.3 Instalaciones.....	8
2.4 Misión, Visión, Valores y Objetivos de la empresa.....	9
2.4.1 Misión.....	9
2.4.2 Visión.....	9
2.4.3 Valores.....	10
2.5 Objetivos generales de CVG CARBONORCA.....	10
2.5.1 Objetivos específicos.....	10
2.6 Funciones.....	10
2.7 Organigrama estructural de CVG CARBONORCA.....	10
2.8 Organigrama estructural de la gerencia de planificación y sistemas.....	11
2.9 Organigrama estructural de la gerencia de mantenimiento.....	12
2.10 Descripción de la estructura organizativa.....	13
2.11 Política de medio ambiente.....	14
2.12 Política de seguridad.....	14

2.13 Política de Calidad.....	15
2.14.Descripción del proceso productivo general de CVG	
CARBONORCA.....	15
2.14.1 Planta de molienda y compactación.....	16
2.14.2 Hornos de cocción.....	17
2.15 Descripción del área de aplicación del estudio.....	17
2.15.1 Taller de Equipos Móviles.....	17
2.15.2 Materiales.....	19
2.15.3 Equipos.....	19
CAPÍTULO III.MARCO TEÓRICO.....	20
3.1 Cómputos métricos.....	20
3.2 Especificaciones técnicas.....	20
3.3 Análisis de precios unitarios (APU).....	20
3.4 Leyes a Considerar.....	21
3.5 Teoría de Costos.....	21
3.5.1 Costos Directos.....	22
3.5.1.1 Materiales.....	22
3.5.1.2 Equipos.....	22
3.5.1.2.1 Depreciación de equipos.....	22
3.5.1.3 Mano de obra.....	23
3.5.2 Costos indirectos.....	23
3.6 FCAS.....	24
3.6.1 FCAS Ecuación.....	24
3.6.2 Elementos que intervienen en el valor del FCAS.....	25
3.6.3 Metodología del cálculo del FCAS.....	25
3.7 Estructura de un APU.....	26
3.8 Descripción de los campos de la estructura preestablecida del	
APU.....	28
CAPÍTULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
4.1 Tipo de investigación.....	30
4.2 Diseño de la investigación.....	31
4.3 Población y muestra.....	31

4.4 Técnica e instrumento.....	31
4.5 Recursos.....	32
4.5.1 Recursos físicos.....	32
4.5.2 Equipos de protección personal.....	33
4.6 Procedimiento metodológico.....	33
CAPÍTULO V. SITUACIÓN ACTUAL.....	35
5.1 Diagnóstico de la situación actual.....	35
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	39
6.1 Cómputos métricos.....	39
6.2 APU de las partidas de construcción del proyecto.....	40
6.3 FCAS.....	46
6.4 Presupuesto de la Ampliación del Taller de Equipos Móviles...	48
6.5 Tabla resumen del presupuesto de la ampliación del taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA.....	52
6.6 Propuesta del plano de la Ampliación del Taller de equipos móviles.....	52
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1: Ubicación geográfica de CVG CARBONORCA.....	7
2: Ubicación geográfica de la parcela de CVG CARBONORCA.....	7
3: Distribución de las instalaciones de CVG CARBONORCA.....	9
4: Organigrama estructural de CVG CARBONORCA.....	11
5: Organigrama estructural de la Gerencia de Planificación y Sistemas de CVG CARBONORCA.....	11
6: Organigrama estructural de la Gerencia de Mantenimiento de CVG CARBONORCA.....	12
7: Descripción del Proceso Productivo General de CVG CARBONORCA.....	16
8: Localización del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	17
9: Vista superior del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	18
10: Área de Lubricación y Lavado del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	36
11: Entrada del Depósito del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	37
12: Área interna del Depósito del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	37
13: Pasillo que comunica el depósito y el baño del Taller de Equipos Móviles de C.V.G CARBONORCA.....	38
14: Propuesta del plano de ampliación del taller de equipos móviles de CGV CARBONORCA.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
1: Estructura de APU del Proyecto de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	27
2: Cómputos métricos de la Propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	39
3: Partida N°5 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.....	41
4: Partida N°8 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.....	42
5: Partida N°16 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.....	43
6: Partida N°23 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.....	44
7: Partida N° 44 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.....	45
8: Calculo del Salario promedio para el porcentaje del FCAS.....	46
9: Calculo del salario normal, para utilidades e integral de la cuadrilla, para el cálculo del FCAS.....	46
10: Calculo factor de carga social y calculo final FCAS de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	47
11: Presupuesto final de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	48
12: Cuadro resumen del presupuesto de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.....	52

INTRODUCCIÓN

En toda empresa existe una coordinación donde se plasman numerosas propuestas de proyectos en busca de mejoras continuas y aumento de la productividad en cada área de la misma, estas son diferentes dependiendo de sus principales necesidades, para llevar a la realidad estos planes es de suma exigencia por parte de las más altas autoridades de la organización tener una estimación de costos de dichas propuestas y así analizar las posibilidades del cómo, cuándo, dónde y si en su presupuesto entraría la posibilidad de llevar a cabo el proyecto.

En el presente proyecto se realizó una Estimación de Costos para la Propuesta del Proyecto de Ampliación del área de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA que presentaba una problemática de falta de espacios y por ende ineficiencia a la hora de realizar los mantenimientos preventivos y correctivos a las unidades presentes.

Para CVG CARBONORCA era primordial conocer principalmente el coste y la descripción del proyecto, desglosando conjuntamente cada una de sus actividades para discutir su realización y de ser así esta información sería de gran apoyo para los encargados de realizar esta obra, ya que tendrían una guía no solo de actividades si no de precios de equipos, materiales y mano de obra así el conocimiento y control de todos los aspectos económicos que podrían alterarse a lo largo de la obra será completo.

Se contó con la herramienta de análisis de precios unitarios (APU) y Microsoft Excel para conocer el costo de cada una de las actividades o partidas en que se desglosa la construcción. Conjuntamente a la estimación de los costos se estudiaron las partidas de acción determinando los tamaños de las cuadrillas y la cantidad de los materiales y equipos con respecto al espacio a trabajar.

La investigación se rigió por la LOTT vigente, la “Convención Colectiva de Trabajo en la Industria de la Construcción de la República Bolivariana de Venezuela 2013-2015”, así logramos obtener un estimado de los costos más acertado a la realidad económica del país y de la región donde se basó la búsqueda de presupuestos para la construcción.

Finalmente, el presente informe se encuentra estructurado en seis capítulos, a continuación se describen brevemente cada uno de ellos:

- Capítulo I: Se describe la problemática y se incluyen los objetivos a cumplir, alcance, justificación y limitaciones de dicha problemática.
- Capítulo II: Se describe la empresa, desde sus objetivos hasta la descripción de su proceso de producción.
- Capítulo III: En este capítulo se realizó el marco teórico de los términos a utilizar durante la investigación.
- Capítulo IV: En este capítulo se detallan los aspectos procedimentales a seguir durante la elaboración del proyecto.
- Capítulo V: En Este capítulo se muestra un diagnóstico de la situación actual.
- Capítulo VI: Finalmente en este capítulo se muestran los resultados de la Estimación de Costos de la Ampliación del Taller de Equipos Móviles seguidamente de las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se describe la necesidad presentada por la empresa CVG CARBONORCA, específicamente en el área de Equipos Móviles, conjuntamente con el planteamiento del problema, los objetivos y las limitaciones de la investigación.

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

CVG CARBONORCA produce y comercializa ánodos de carbón para Empresas reductoras de Aluminio. Inicio sus operaciones en noviembre de 1987 consta de una (1) planta de Molienda y Compactación y tres (3) Hornos de cocción más las áreas auxiliares, dentro de estas se encuentra el Taller de Equipos Móviles, adscrito a la superintendencia de talleres y servicios, donde se le realizan las reparaciones a los equipos pesados y livianos que ejecutan diversas acciones en toda la compañía, entre ellos están: montacargas, payloader, mini cargador, vehículos livianos y gandolas.

Esta área desde el inicio está mal distribuida y no es la contemplada en los planes principales de edificaciones de CVG CARBONORCA, sin embargo fue construida por la urgencia e importancia de los mantenimientos preventivos y correctivos a las unidades móviles, pensando en que en un futuro sería sustituida por un taller más adecuado a las exigencias de la labor.

Al paso del tiempo las prioridades no se enfocaron en el taller de equipos móviles y dejaron acumular desechos y materiales reciclados llegando a la situación que está hoy, que las dimensiones del lugar generan limitaciones al personal que labora en él.

Teniendo en cuenta que han pasado 26 años de acumulación y reciclaje las prioridades ahora si se enfocan en la creciente necesidad de construir la ampliación, sin embargo sin una investigación y estimación de los costos no se puede, ya que son indispensable para tener una mejor apreciación de cuanto capital se debe invertir para efectuarse esta obra, conjuntamente con la cantidad de personal, materiales y equipos que se necesitaran. Los APU son la principal herramienta que utilizan los analistas de personal en CVG CARBONORCA, por que contiene toda la información precisa con respecto a medidas, cantidades, magnitudes y precios diarios por unidad a utilizarse en una actividad específica de la labor, por lo tanto es importante que se obtengan estos cálculos en un estudio que permita analizar todos los pasos e insumos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Al no tener una Estimación de los costos no se puede aprobar o rechazar ningún proyecto por ende quedaría en solo propuestas que no ayudan a solventar los problemas de una empresa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar los Costos de la Propuesta de Ampliación de Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar la situación actual del Taller de Equipos Móviles con el fin de conocer las necesidades que se presentan con respecto a equipos y herramientas que estarán incluidas en el análisis de costos.
2. Actualizar y analizar las partidas de acción que contienen las cantidades de materiales, equipos y mano de obra necesarios para la construcción de la ampliación del taller de equipos móviles.

3. Realizar los respectivos APU de cada partida creada, con el fin obtener los costos de los insumos necesarios, para la construcción de la ampliación del taller de equipos móviles

1.3 JUSTIFICACIÓN

En función a la problemática planteada es importante que CVG CARBONORCA tenga una Estimación de Costos para la Ampliación del Taller de Equipos Móviles pues sin esto no se puede proceder con un análisis de prioridades y capital para su construcción.

Con la realización de este proyecto CVG CARBONORCA tendrá los APU de la obra lo cual no solo contienen un presupuesto total, si no de partidas de acción específicas y bien descritas, con esta información si la empresa no tiene a disposición todos los insumos necesarios al momento que se quiere levantar la edificación, siempre pueden proceder a construir por actividades, es decir, por partes.

Con la apreciación de costos este plan pasará de ser solo una propuesta a ser un proyecto factible, es decir, que puede realizarse bien sea inmediatamente o a cierto plazo de tiempo, la construcción de la ampliación resolvería los problemas que se generan en el Taller de Equipos Móviles aumentando la eficiencia en el área y por ende en la empresa.

1.4 ALCANCE

Este estudio se realizó en la coordinación de Ingeniera Industrial adscrita a la Gerencia de Planificación y Sistemas, se enfocó en la creación de partidas, análisis y Estimación de Costos de la Propuesta de Ampliación del área de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

CAPÍTULO II

LA EMPRESA

En este capítulo se describe las generalidades de la empresa, señalando brevemente su reseña histórica, explicando su estructura organizativa y el proceso productivo que se realiza, también se dará una breve descripción del departamento donde se llevó a cabo y donde se aplicó la investigación.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CVG CARBONORCA es una empresa productora de ánodos de carbón, los cuales son distribuidos a plantas reductoras de aluminio. Cuenta con más de 700 trabajadores en su complejo industrial en la zona de matanzas, constituido por una planta de Molienda y Compactación y tres (3) Hornos de cocción, más las áreas auxiliares. Utiliza tecnología de mezclado continuo en la fabricación de ánodos de alta calidad. Tiene una capacidad instalada de 140 mil toneladas de ánodos verdes al año y de 194 mil 800 toneladas de ánodos cocidos por año, destinados a los mercados nacionales e internacionales.

Los ánodos de carbón constituyen uno de los principales insumos en el proceso de producción del aluminio, son utilizados como polo positivo para lograr el arco eléctrico necesario en la reducción de la alúmina y convertirla en aluminio primario en las celdas electrolíticas, este representa un componente del orden del 17 % de los costos de producción por cada tonelada del aluminio primario. El desarrollo de la industria del aluminio y la creciente demanda local de ánodos cocidos planteó la creación de una planta de carbón que sentó las bases necesarias para consolidar lo que hoy conoce como CVG Carbones del Orinoco C.A.

Esta empresa nació mediante un convenio firmado el 19 de junio en 1987 entre la Corporación Venezolana de Guayana (CVG.), Venezolana de Aluminio (VENALUM) y Aluminios del Caroní S.A (ALCASA), quedando registrada oficialmente el 6 de noviembre en 1987.

2.2. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

CVG CARBONORCA se encuentra ubicada en la ciudad de Puerto Ordaz, Estado Bolívar (ver Figura 1), específicamente en la zona industrial Matanzas, en una parcela de 23 hectáreas en la avenida norte-sur 7 del municipio autónomo Caroní, al lado sur se encuentra ALCASA, (Ver Figura 2)

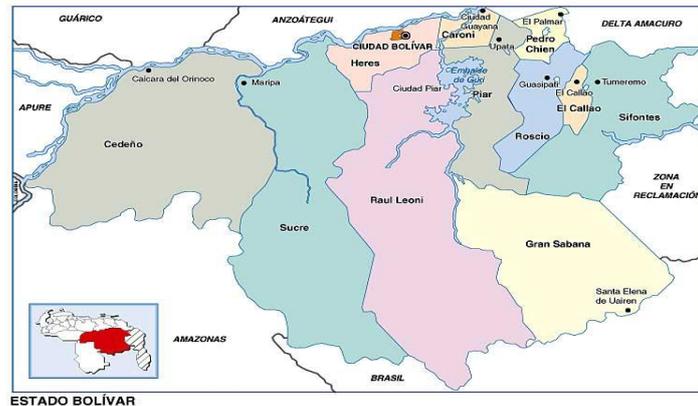


Figura 1: Ubicación geográfica de CVG CARBONORCA

Fuente: Centro de información documental de CVG CARBONORCA.



Figura 2: Ubicación geográfica de la parcela de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de información documental de CVG CARBONORCA.

2.3. INSTALACIONES

CVG CARBONORCA es una planta diseñada para operar con tecnología especializada, dando estricto cumplimiento a las disposiciones vigentes en materia de protección ambiental, con un moderno sistema de control atmosférico y una planta de tratamiento de aguas negras capaz de garantizar el proceso productivo sin degradar el ambiente. Además, cuenta con las instalaciones físicas que se presentan a continuación. (Ver Figura 3):

- Una (1) planta de Molienda y Compactación con una capacidad de 140.000 toneladas de ánodos verdes por año.
- Tres (3) Hornos de cocción tipo cerrado donde los ánodos son cocidos para mejorar sus propiedades mecánicas y de conductividad eléctrica, descritos de la siguientes manera: dos (2) hornos 1.1 / 2.1 de 48 secciones y un (1) horno 1.2 de 32 secciones, le confieren una capacidad conjunta de 194.800 toneladas de ánodos cocidos / año.
- Un (1) almacén para ánodos verdes y cocidos.
- Planta de tratamiento de humos (sistema lurgi).
- Un (1) almacén general de suministros.
- Planta de compresores.
- Sub - estación de gas natural.
- Sub - estación eléctrica.
- Planta de suministros de combustible.
- Infraestructura vial.
- Área administrativa.
- Área de servicios médicos.
- Infraestructura de protección integral.
- Infraestructura de operaciones
- Infraestructura de servicios.

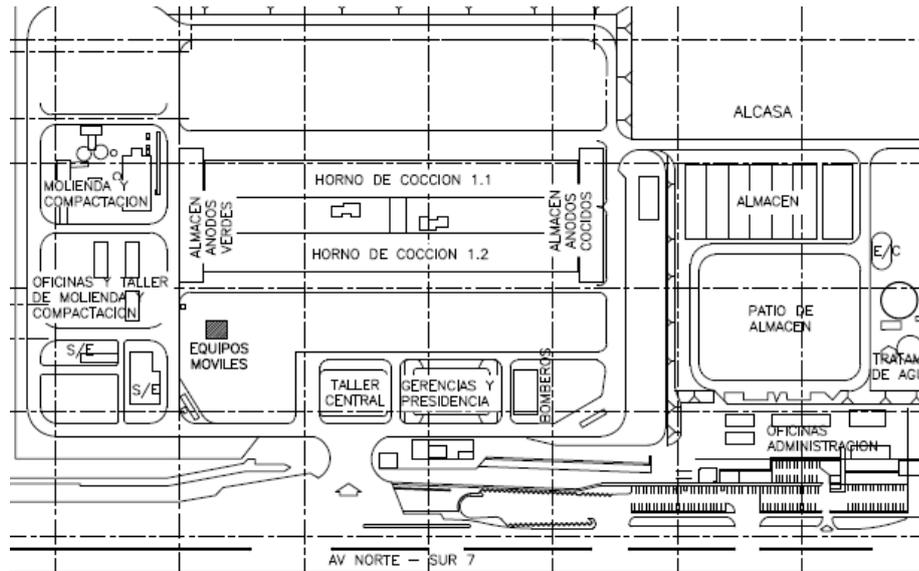


Figura 3: Distribución de las instalaciones de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de información documental de CVG CARBONORCA.

2.4. MISIÓN, VISIÓN, VALORES Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA

2.4.1 Misión

Producir y comercializar ánodos de carbón para plantas reductoras de aluminio; en términos de competitividad, rentabilidad y equilibrio ambiental, satisfaciendo a nuestros accionistas, clientes y recurso humano, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región.

2.4.2 Visión

La empresa tiene como finalidad, ser una empresa líder en la producción de ánodos de carbón, explotando ventajas competitivas, que permitan ofrecer su producto en condiciones rentables, de calidad, oportunidad y precio; tanto en el mercado nacional como internacional.

2.4.3 Valores

Responsabilidad, lealtad, respeto, honestidad, calidad del producto, conservación ambiental, ética, satisfacción del cliente, humanismo.

2.5. OBJETIVO GENERAL DE CVG CARBONORCA

El objetivo principal es la producción y comercialización de ánodos cocidos para el sector aluminio.

2.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE CVG CARBONORCA

1. Garantizar niveles de productividad, comparables con los estándares internacionales.
2. Garantizar la calidad de los ánodos conforme a lo acordado con los clientes y las normas de calidad establecidas.
3. Lograr el mayor rendimiento del capital invertido.
4. Lograr el dominio tecnológico y desarrollar tecnología en el proceso productivo de la empresa.
5. Proyectar a CVG CARBONORCA como una empresa competitiva, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

2.6. FUNCIONES

En CVG CARBONORCA nuestro compromiso es producir y comercializar de manera rentable, ánodos de carbón para plantas reductoras de aluminio, satisfaciendo los requerimientos de nuestros clientes mediante el mejoramiento continuo de la eficacia del sistema de gestión de calidad.

2.7. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE CVG CARBONORCA

A continuación se muestra la estructura organizativa general de CVG CARBONORCA donde se ven reflejadas las coordinaciones encargadas del departamento donde se llevó a cabo la investigación y en donde se le aplicó la misma (Ver Figura 4).

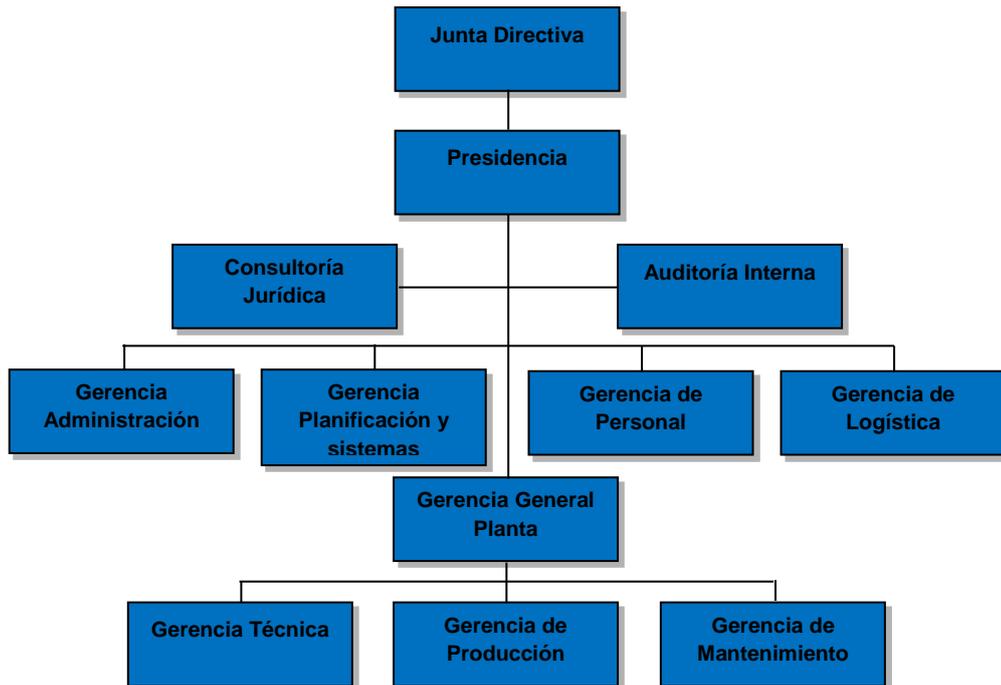


Figura 4: Organigrama estructural general de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de Información Documental de CVG CARBONORCA.

2.8. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y SISTEMAS

El siguiente organigrama muestra la estructura organizativa interna de la Gerencia de Planificación y Sistemas, la cual tiene adscrita a la Coordinación de Ingeniería Industrial, es en la misma donde se realizó los estudios de la estimación de costos y APU. (Ver Figura 5).

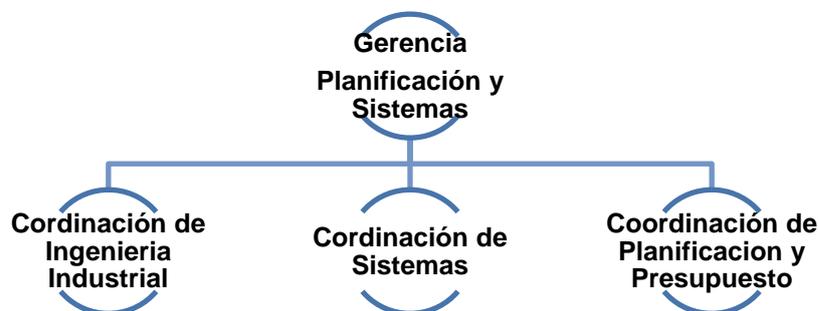


Figura 5: Organigrama estructural de la Gerencia de Planificación y Sistemas de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de información documental de CVG CARBONORCA.

2.9. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA GERENCIA MANTENIMIENTO

El siguiente organigrama muestra la estructura organizativa interna de la Gerencia de Mantenimiento la cual está adscrita a la Gerencia General de planta. Del mismo modo la Gerencia de Mantenimiento tiene bajo su dirección a la Superintendencia de Talleres y Servicios donde se encuentra la Unidad de Equipos Móviles, es en la misma donde se busca realizar la Ampliación de la estructura cuyos costos de construcción fueron estudiados en este proyecto (Ver Figura 6).

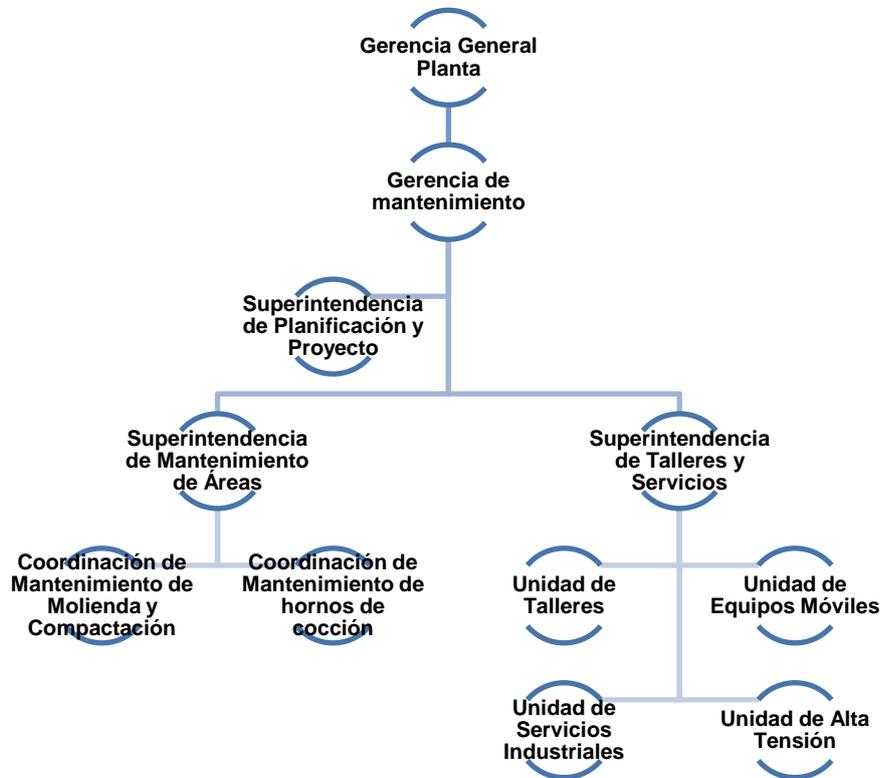


Figura 6: Organigrama Estructural de la gerencia Mantenimiento de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de Información Documental de CVG CARBONORCA.

2.10. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Anteriormente se dieron a conocer las estructuras organizativas de las dos gerencias de CVG CARBONORCA donde se realizaron y aplicaron los estudios de esta investigación. A continuación una breve descripción de las principales labores de las mismas en la organización.

Gerencia de planificación y sistemas

- Asesorar a la alta dirección y órganos de la municipalidad en materia de planificación del desarrollo provincial.

- Conducir los procesos de planificación, presupuesto, programación de inversiones, racionalización y de la cooperación técnica internacional

- Analizar, orientar, promover y conducir la adecuación permanente de la organización y funcionamiento de la municipalidad.

- Dirigir la programación, formulación, aprobación y evaluación del presupuesto institucional de apertura, desde su ante proyecto correspondiente.

Gerencia general

- Coordinar con la presidencia el proceso administrativo en pro del funcionamiento de la empresa, mediante la toma de decisiones acordes con la realidad económica del país, desarrollar proyectos de inversión, financiamiento que logren llevar a cabo una productividad óptima en la empresa.

- Contratar todas las posiciones gerenciales, realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento y desarrollar metas a corto y largo plazo para cada departamento (esto incluye los departamentos administrativos, ventas, repuestos, carrocería y talleres de servicios)

- Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo y objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.

- Comunicarse semanalmente con los contralores/gerentes de oficina para revisar los pronósticos por departamento y asegurar la coherencia con la proyección anual.

- Poner atención a las operaciones diarias, haciendo recomendaciones y creando cursos de acción para hacer mejoras si es necesario.

2.11. POLÍTICA DE MEDIO AMBIENTE

En CVG CARBONORCA, conscientes del impacto ambiental que generan nuestros procesos de producción de ánodos para la industria del aluminio, estamos comprometidos con el mejoramiento continuo, el cumplimiento de la legislación ambiental y la capacitación y sensibilización del personal en la preservación del ambiente.

2.12. POLÍTICA DE SEGURIDAD

La empresa CVG CARBONORCA tiene como política el fortalecimiento y la participación del recurso humano en el mejoramiento continuo de los procesos, manteniendo áreas de trabajos seguros y controlados.

2.13. POLÍTICA DE CALIDAD

En CVG CARBONORCA nuestro compromiso es producir y comercializar de manera rentable ánodos de carbón para plantas reductoras de aluminio, satisfaciendo los requerimientos de nuestros clientes, mediante el mejoramiento continuo de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

2.14. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO GENERAL DE CVG CARBONORCA.

En líneas generales, en el proceso de producción de ánodos de carbón existen tres (3) componentes principales que son los Cabos, Coque de petróleo calcinado y Alquitrán. El proceso inicia cuando el coque de petróleo calcinado y el cabo pasan por el área de molienda, seguidamente el mismo es clasificado y dosificado; Conjuntamente en otra área el alquitrán pasa por un proceso de Licuefacción donde pasa de sólido a líquido antes de juntarse con los otros dos (2) componentes anteriores en el tornillo mezclador que trabaja en un proceso continuo; subsiguientemente al juntarse todos los elementos la mezcla resultante pasará a ser compactada con máquinas vibrocompactadoras de donde saldrán los ánodos verdes de diferentes tamaños dependiendo de las especificaciones de los clientes.

El siguiente paso es la inspección de dichos ánodos procurando que cumplan con los estándares establecidos de calidad de CVG CARBONORCA; Los ánodos aprobados son trasladados a los hornos de cocción donde saldrá el producto terminado de ánodos cocidos que servirán en las celdas electrolíticas para el proceso de producción del aluminio líquido. (Ver Figura 7)

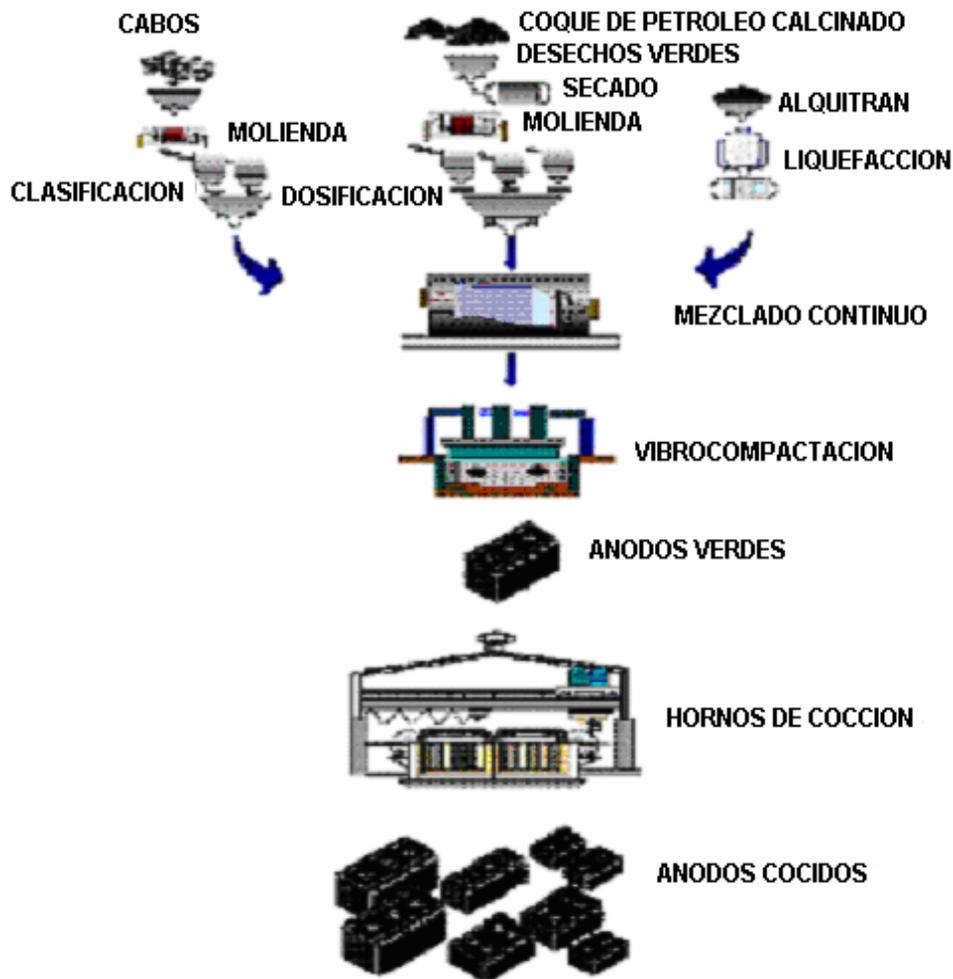


Figura 7: Proceso Productivo General de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de Información Documental de CVG CARBONORCA.

2.14.1 PLANTA DE MOLIENDA Y COMPACTACIÓN

La planta de molienda y compactación fabrica los bloques de ánodos verdes. Cuenta con la tecnología FCB-BUSS (Francia/Alemania) de mezclado continuo, con un (1) sistema de trituración, calcificación, molienda fina, mezclador continuo, fundidor de brea, precalentador de agregado seco y dos (2) vibro compactadoras. Su capacidad es de 140.000 Toneladas/año.

2.14.2 HORNOS DE COCCIÓN

La compañía tiene tres (3) hornos de cocción tipo cerrado, donde los ánodos son cocidos para mejorar sus propiedades mecánicas y de productividad eléctrica. Dos (2) hornos 48-1 / 48-2 de 48 secciones y un (1) horno de 32-2 de 32 secciones le confiere una capacidad conjunta de 194.800 toneladas de ánodos cocidos /año.

2.15. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO

2.15.1 TALLERES DE EQUIPOS MÓVILES

El taller de Equipos Móviles, adscrito a la Superintendencia de talleres y servicios es donde se le realizan las reparaciones a los equipos pesados entre ellos están: montacargas, payloader, mini cargador vehículos livianos y gandolas. Esta área tiene la función de coordinar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades mencionadas, el taller se encuentra en las cercanías del área del taller central. (Ver Figura 8)

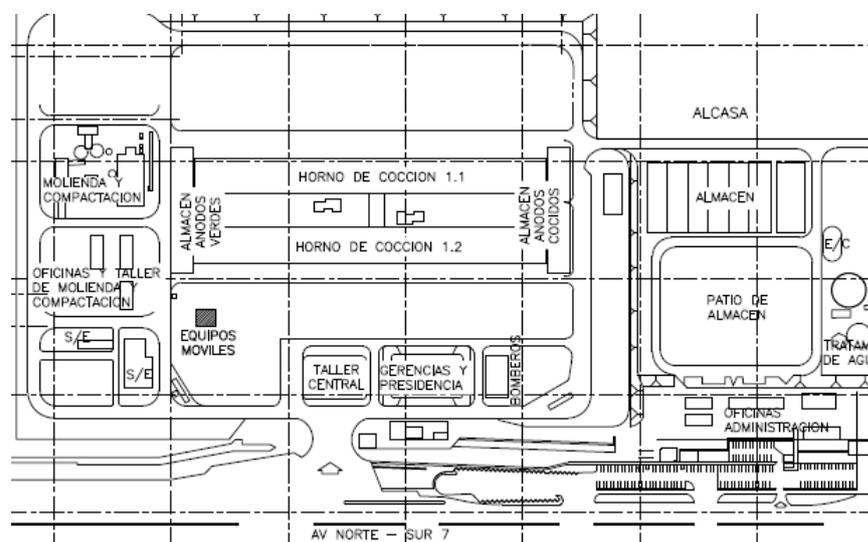


Figura 8: Localización del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de Información Documental de CVG CARBONORCA.

El taller actual tiene un área de 482,98 m² de construcción, está compuesto por: (Ver Figura 9)

- 1 Fosa de servicio
- 1 Sanitarios
- 1 Sala de descanso
- 1 Oficina
- 2 Depósito
- 1 Área de lubricación
- 1 Área de lavado
- 1 Mesa de reparación

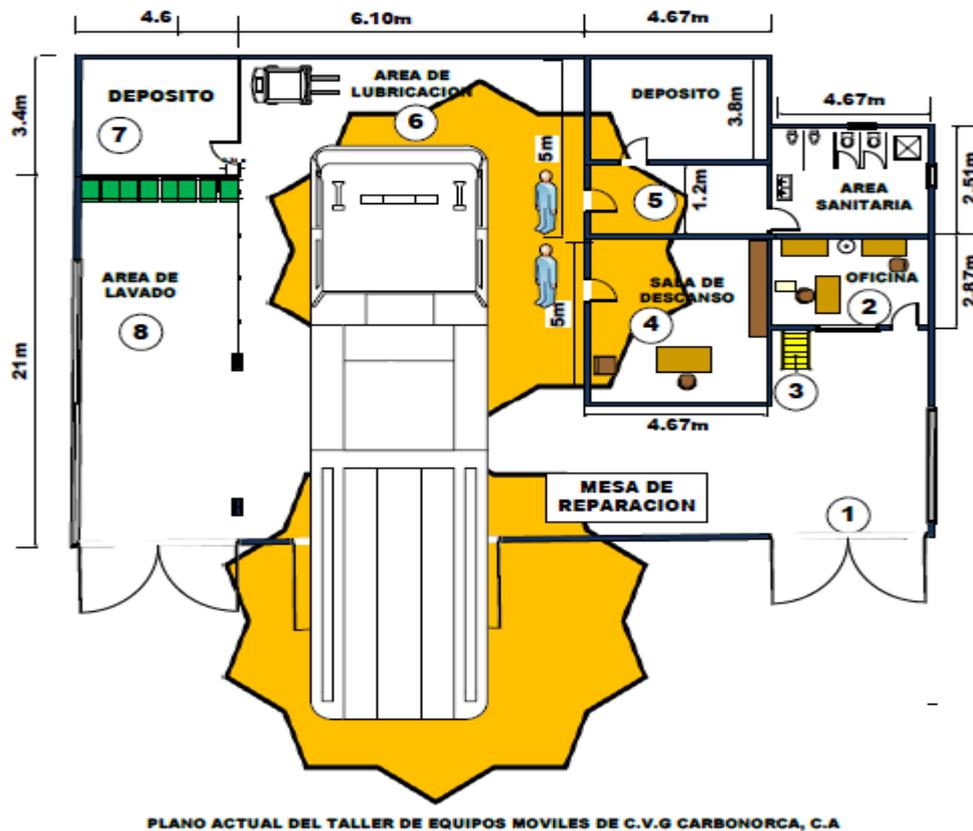


Figura 9: Vista superior del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

Fuente: Centro de Información Documental de CVG CARBONORCA.

2.15.2 MATERIALES

- Aceites varios (diesel, transfluido d, hidráulico 68)
- Soda caustica
- Cables eléctricos
- Grasas
- Aire comprimido

2.15.3 EQUIPOS

- Herramientas varias
- Herramientas mecánicas
- Gato caimán
- Herramientas eléctricas
- Pistola neumática

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

El desarrollo de este capítulo muestra las bases teóricas necesarias que se utilizaron para llevar a cabo el estudio estimación de costos de la propuesta de ampliación del taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA.

3.1 CÓMPUTOS MÉTRICOS

Es la cuantificación ordenada de las diferentes partidas que conforman una obra de acuerdo a la unidad de medida establecida por las especificaciones asumidas.

Consiste en definir cantidades de cada una de las partidas que conforman el proyecto, las cantidades de materiales, equipos y mano de obra requerida, para la ejecución de los trabajos y rendimientos según sea el caso.

3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, etc.

Consiste en definir los tipos de materiales a utilizar (concreto, pavimento, tuberías, accesorios, pinturas, entre otros), características de los equipos a utilizar.

3.3 APU

Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla, a cuyo fin se

tomó como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante.

La forma o el método para realizar esa determinación son diferentes según sea el objeto que se persiga con ella.

- insumos para la elaboración de un APU:
 - Cómputos métricos
 - Especificaciones técnicas.

3.4 LEYES A CONSIDERAR

- Ley Orgánica del Trabajo que regirá las relaciones y situaciones jurídicas derivadas del trabajo como hecho social. las condiciones generales de contratación para la ejecución de obras, en la gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela n° 5.096 extraordinario. decreto número 1.417 de 31 de julio de 1996.
- Convención Colectiva de la Construcción 2013-2015. normas que regulan las condiciones de trabajo en la industria de la construcción. en esta se encuentra el tabulador de oficios y salarios básicos y el factor de costos asociados al salario (FCAS).

3.5 TEORÍA DE COSTOS

El costo es una medida en términos monetarios, de la cantidad de recursos que se usan para un propósito dado. Si se tienen varios renglones de costos, estos pueden dividirse en dos (2) categorías: costos directos e indirectos. El costo total de un renglón dado será la suma de su costo directo más la fracción aplicable de los costos indirectos. Es decir:

$$COSTO\ TOTAL \equiv Costo\ Directo + \% Costos\ Indirectos$$

3.5.1 COSTOS DIRECTOS

Está formado por aquellos renglones de costo directamente atribuibles a un objetivo dado. Los costos directos se desglosan en

$$COSTO DIRECTO = Materiales + Equipos + Mano de obra$$

3.5.1.1 MATERIALES

Son aquellos elementos que van a ser incorporados a la obra como por ejemplo en una construcción, son materiales el concreto, planchas de acero, vigas, bloques, cabillas, etc. También en elementos consumibles, tales como los electrodos para soldadura, combustible para vehículos, trapo, artículos de limpieza, en general aquellos que no forman parte como tal del producto final porque se gastan o consumen en el proceso de construcción.

3.5.1.2 EQUIPOS

Son aquellas herramientas, vehículos o dispositivos que se utilizan para la construcción o elaboración o instalación de la obra. Existen dos (2) categorías de equipos que intervienen en una obra, entre ellos tenemos:

- Equipos productivos, son aquellos cuya función resulta en un producto final o en la modificación de un producto. Entre ellos, se puede mencionar: plogas, taladros, tractores, motoniveladoras, retroexcavadora, etc.
- Equipos de soporte, son aquellos que cumplen una función de apoyo logístico y que no tienen un resultado que pueda identificarse en el producto terminado. Ejemplo de estos son, vehículos de transporte, camiones, grúas, etc.

3.5.1.2.1 DEPRECIACIÓN DE QUIPOS

Es el factor que relaciona el costo diario de posesión y operación con el precio de mercado del equipo. Su unidad de medida viene dada en bs diarios/ bs.

Costo/día= Es el producto de multiplicar el costo o precio de mercado del equipo por el factor de depreciación o relación diarios/ bs.

Costo de operación= Están referidos a los costos cuando el equipo está en producción u operación.

Costo de posesión= Están asociados al valor del dinero en el tiempo, al desgaste o la depreciación del activo por su uso u obsolescencia, además de gastos de seguro, custodia y mantenimiento mayor solo por poseer y mantener el equipo activo para operar.

$$\text{Depreciación} = \frac{\frac{\text{costos anuales de depreciación} + \text{intereses} + \text{operación}}{\text{días} / \text{año}}}{\text{costo del equipo (Bs.)}}$$

$$\text{cálculo intereses anuales} = \frac{N + 1}{2N} \times \text{Precio} \times \text{Tasa}$$

$$\text{Tasa} = \text{tasa de interes anual} \%$$

$$N = \text{vida útil estimada (años)}$$

3.5.1.3 MANO DE OBRA

Es el costo de la mano de obra directa, el cual incluye (FCAS). En este apartado se incluye solamente el personal de nómina diaria, cuyos salarios y condiciones de trabajo están estipulados en un contrato colectivo.

3.5.2 COSTOS INDIRECTOS

El costo indirecto está formado por aquellos elementos que están asociados con dos o más objetivos de costo en forma conjunta y que no pueden atribuirse a ninguno de los renglones en forma individual. Ejemplo

en una fábrica de muebles, el salario del gerente será un costo indirecto, ya que no puede determinarse cuanto de ese salario se utiliza para fabricar un juego de muebles.

Dentro de los costos indirectos se distinguen los gastos generales y administrativos, que se fijan como un porcentaje del costo directo.

3.6 FCAS

Refleja los beneficios consagrados en las cláusulas de la convención colectiva del trabajo de la industria de la construcción acordada entre las diferentes cámaras de la construcción y los sindicatos de trabajadores del sector, la cual ha sido refrendada y avalada por el ministerio del poder popular para el trabajo y la seguridad social de la República Bolivariana de Venezuela.

Adicionalmente, también debe reflejar los beneficios contenidos en aquellos artículos de la Ley Orgánica del Trabajo, la Ley de Alimentación de los Trabajadores y la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo (LOPCYMAT) que procedan ,aun y cuando no se encuentren en las cláusulas de la mencionada convención colectiva.

El factor de costos asociados al salario es un número porcentual producto de la aplicación de un modelo matemático que interpreta y estima en base a las condiciones esperadas en la obra la aplicabilidad o no de las diferentes cláusulas y por lo tanto, los diferentes beneficios consagrados en la Convención Colectiva del Trabajo de la Industria la Construcción.

3.6.1 FCAS ECUACIÓN

El costo de la mano de obra en la construcción, se divide en dos partes:

1. El salario propiamente dicho.

2. Un factor de costos adicionales, que es función del tipo de obra, su duración y la Convención Colectiva y de la Legislación Venezolana vigente.

El FCAS es la relación que existe entre los beneficios económicos y sociales que son percibidos por los trabajadores, expresados en días, y los días realmente trabajados

$$F.C.A.S. \equiv \left(\frac{\text{Días Totales pagados}}{\text{Días efectivamente trabajados}} \right) \times 100 - 100$$

Días totales pagados = días duración de obra + (días adicionales según leyes y decretos + días adicionales según la convención colectiva+ días adicionales por seguridad e higiene+ días adicionales por contribuciones sindicales.

Días efectivamente trabajados = días duración de la obra – (días no trabajados según leyes y decretos + días por permisos remunerados).

3.6.2 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL VALOR DEL FCAS

- Aplicación de la normativa legal
- Salario
- Convención colectiva aplicada
- Clasificación de los trabajadores
- Duración de la obra
- Cantidad de trabajadores
- Ubicación de la obra
- Hipótesis asumidas
- Otras variables

3.6.3 METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DEL FCAS

- Fijación de los integrantes de la cuadrilla típica
- Cálculo del salario básico promedio ponderado

- Cálculo del salario normal
- Cálculo del salario para el pago de las utilidades
- Cálculo del salario
- Aplicación del régimen laboral
- Análisis de la convención colectiva
- Aplicación de otras variables e hipótesis

3.7 ESTRUCTURA DE UN APU

La estructura para calcular los PU de cada una de las partidas de acción fue tomada de una ya existente y exigida por la empresa ya que esto está preestablecido a las especificaciones e información que se pretendió conocer y estudiar. (Ver Tabla 1)

3.8 DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS DE LA ESTRUCTURA PREESTABLECIDA DEL APU

- **Partida:** Es la actividad o nombre que se le da a cada trabajo que conformará a todo el conjunto del proyecto de construcción. Ejemplo: excavación, empotrado, aplicación de losas etc.
- **Rendimiento:** Es un número que indica la cantidad de trabajo que normalmente se realiza en un día de dicha actividad; Esto estará preestablecido por la empresa constructora dependiendo de la cuadrilla y con previos conocimientos de trabajo. Servirá de referencia con la cantidad de trabajo en esa partida.
- **Cuadrilla:** Es la cantidad de trabajadores por cada jornada y el grado de instrucción de cada uno de estos para cada partida.
- **Cantidad:** Es la cantidad de materiales, piezas, necesarios para la ejecución de una partida.
- **Unidad:** Es la unidad de medida en la que se estará trabajando cada partida.
- **Código:** Es el código de cada material, equipo, o mano de obra que servirá para buscarlos en sistemas o almacenes con mayor rapidez.
- **Descripción:** Es la descripción del material, equipo o mano de obra de los códigos preestablecidos.
- **UND:** Es la unidad de medida de los materiales, equipos o mano de obra que serán utilizados en la partida.
- **Factor:** Es un factor de conversión que indicara la cantidad de equipos, materiales o mano de obra a utilizar dependiendo de la Unidad de medida de la partida general. Ejemplo 1,00 Obrero por cada 12m² de construcción.
- **Precio:** Es el coste de los materiales necesarios para la construcción.
- **Monto:** Es el precio multiplicado por el factor. Lo que nos indica el costo de la cantidad que se usara de dicho material.

- **Salario/día:** Es el pago a cada integrante de la cuadrilla diario. Esto dependerá del grado de instrucción y de la Convención Colectiva de la Construcción.
- **Costo/día:** Es la depreciación diaria de los equipos utilizados, lo cual se expresa monetariamente como un alquiler o coste de uso diario de dichas unidades.
- **%:** Es el porcentaje que representa cada ítem en cada partida.
- **Unidad e imprevistos:** Es un porcentaje que se utiliza como su nombre lo indica para imprevistos en cada actividad de la obra.
- **Gastos administrativos:** Es el porcentaje de gastos administrativos que en toda obra se incurren.
- **H/H:** son las horas hombres trabajadas por metro cuadrado o totales por obra.
- **Total Precio Unitario:** Es el costo total por un (1) m², m³, kg, km o Pieza trabajada.
- **Total partida:** Es el costo total de la actividad o la partida por toda la cantidad prescrita.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

A continuación, se exponen los aspectos referidos a la metodología que se utilizó para el desarrollo del estudio, indicando el tipo de estudio, las unidades de análisis (población y muestra), los instrumentos que se utilizaron y finalmente se especifica el procedimiento metodológico que se empleó.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Arias f, (2006). Dice que “los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun no se formulan hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación”. (pág. 25).

- Según el nivel de profundidad y amplitud de las variables estudiadas esta investigación fue **descriptiva y explicativa** debido a que estas se encargó de la caracterización de los hechos y el porqué de ellos, en el cual se describió lo que ocurre en el taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA;
- Según el lugar donde se realiza la investigación el estudio fue de **campo** ya que se observó el grupo y la problemática en su ambiente natural permitiendo estudiar los diferentes factores que acarrear la situación.
- Según la evaluación del objeto que se estudia nos indica que fue un estudio **evaluativo** donde se diseñó, y se ejecutó un estimado de costos para la ampliación del taller de equipos móviles.
- Considerando lo anterior descrito este **proyecto es factible** ya que existe una alta probabilidad de acción o de que si se lleve a cabo la obra y toda la información que se proporciona en este estudio es viable y actual.

4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo no experimental ya que no se jugó con las variables existentes del taller de equipos móviles sólo se observó y describió la problemática presente.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población, para el desarrollo de la investigación estuvo conformada por diez (10) unidades móviles los cuales están distribuidos en todas las áreas de la empresa.

Se tomaron como muestra a cuatro (4) equipos, directamente relacionados con la situación del taller de quipos móviles, los cuales necesitaban de la ampliación debido a su gran tamaño con respecto a la edificación actual. Con esta muestra se evaluó el problema de la superficie y distribución necesaria, conjuntamente con los costos asociados para su construcción.

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Según Tamayo y Tamayo (1986), define que “las técnicas de recolección de datos son la parte operativa del diseño investigativo. Hace relación al procedimiento, condiciones y lugar de la recolección de datos. Es importante considerar los métodos de recolección de datos y calidad de información obtenida, de ello dependerá que los datos sean precisos y obtener así resultados útiles y aplicables”. Tamayo y Tamayo (1998) en cuanto a la observación directa dice: “es en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”.

➤ OBSERVACIÓN DIRECTA

Constituyó la principal fuente de información, esta nos permitió comprobar, verificar, identificar y captar de manera física todo el proceso

al que estuvo sometido el estudio, de esta manera se logró un proyecto de ampliación y costos asociados más acertado y enfocado a resolver todos y cada uno de los fenómenos que ocurren en el área de estudio.

➤ **MICROSOFT EXCEL**

Excel es un software que nos permitió crear los APU de las partidas de acción de la obra. Esta herramienta nos proporcionó mayor descripción de los costes de cada ítem necesario en cada actividad su cantidad, porcentaje, etc. También facilitó las tareas de cálculo ya que es una aplicación que contiene unidades de cálculos más simples y se pudieron moldear a especificaciones de lo que se demandaba.

➤ **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Esta herramienta nos permitió obtener información acertada aclarando las dudas y el panorama con respecto a los APU y sus campos necesarios de información.

➤ **ENTREVISTAS NO ESTRUCTURADAS**

Esta técnica se utilizó elaborando entrevistas con las personas expertas y en el tema de estimación de costos y de análisis de precios unitarios, como lo son los analistas de personal obteniendo resultados certificados por los mismos.

4.5 RECURSOS

4.5.1 RECURSOS FÍSICOS

- Libretas
- Hojas.
- Lapiceros, lápices, resaltadores.
- Computador

- Impresora
- Fotocopiadora.
- Grapadora.
- Calculadora

4.5.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Camisa de seguridad.
- Mascarillas respiratorias.

4.6 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El desarrollo de este proyecto tiene como finalidad evaluar estudiar y realizar el estimado de costos de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA, para esto se siguieron una serie de procedimientos dichos a continuación:

- Se diagnosticó y evaluó el área de aplicación, realizando entrevistas, observación directa, contenido bibliográfico y antecedentes para determinar las más urgentes necesidades existentes en el taller de equipos móviles y tomarlas en cuenta al momento de realizar la estimación enfocándose a resolver dichos inconvenientes.
- Una vez determinada las necesidades se estudiaron las partidas de acción elaboradas y facilitadas por la coordinación de proyectos con el fin de cerciorarse que lo anteriormente estudiado estaría contenido en dichas partidas.

- Se determinaron las cuadrillas, equipos y materiales necesarios para cada una de las partidas de acción, que se utilizaran en la construcción de la ampliación.
- Seguidamente se investigó y adquirió los presupuestos de los costos de suministrar y trasladar a la empresa CVG CARBONORCA los diferentes insumos necesarios.
- Finalmente se calcularon los Precios Unitarios de cada partida y con esto el total del coste de toda la construcción.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se muestran aspectos referentes a la situación actual del taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA.

5.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA tiene una capacidad 24,48 m horizontalmente y 20,03 m verticalmente por 3.5 m de alto dicha dimensión actualmente presenta una distribución de espacios que entorpece las actividades de los operarios dentro del área, generando poco movimiento porque a la hora realizar los mantenimientos a los equipos pesados, tales como gandolas, montacargas, payloader, en el momento que ingresa alguno de estos vehículos al área de lubricación por haber presentado alguna falla, los espacios quedan muy reducidos los cuales no permiten a los operarios realizar las reparaciones en un ambiente acorde, además la distancia que queda del techo del taller al equipo es mínima, provocando un calor por la poca ventilación que ahí se presenta. (Ver figura 10)

Debido a todo lo anterior se genera una necesidad de ampliación de los espacios, esto requiere de un estimado de costos actual el cual la empresa no tiene, es decir, carece de los datos e información necesaria para analizar la posibilidad de realizar la construcción de esta nueva área. Actualmente las empresas del sector Aluminio y CVG presentan dificultades económicas, por lo tanto es necesario que los costos sean accesibles y las actividades de construcción sean objetivas a resolver los problemas existentes.



Figura 10: Área de Lubricación y Lavado del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

Fuente: Elaboración Propia

Las actividades mecánicas y eléctricas se realizan en una misma área de trabajo, ocasionando hacinamiento de los trabajadores en sus operaciones diarias. A su vez el piso no posee pinturas anti resbalante, como tampoco tiene una señalización que indique el lugar donde está ubicada la fosa. En las figuras 11 y 12 respectivamente, se muestra claramente que no existe ningún tipo de organización en el almacenamiento de piezas no se lleva de una forma adecuada, debido a que están tiradas el piso de forma desorganizada sin ningún tipo de selección ni estantes que les permita organizar, para tener un desplazamiento dentro del depósito sin que tenga que caminar por encima de las piezas, corriendo el riesgo de tener alguna caída.



Figura 11: Entrada del Depósito del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 12: Área interna del Depósito del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA.

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la figura 13 el depósito conjuntamente con el baño comparten el mismo pasillo, el cual es usado a su vez para colocar partes de los equipos tales como cauchos y una serie de piezas, esta situación genera una condición de riesgo, e incomodidad al personal que allí labora, ya que disponen de la misma entrada y salida.



Figura 13: Pasillo que comunica el depósito y el baño del Taller de Equipos Móviles de C.V.G CARBONORCA.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados y los análisis de la Estimación de Costos de la Ampliación del Taller de Equipos Móviles, descripción y discusión de los APU resultantes por medio de tablas.

6.1 CÓMPUTOS MÉTRICOS

Los cálculos métricos a continuación muestran las especificaciones de medición, áreas y volúmenes de todas las actividades comprendidas en las partidas. (Ver Tabla 2)

Tabla 2: Cálculos métricos de la propuesta de ampliación del taller de equipos móviles de CVG CARBONORCA

N°	Descripción	Ud	Total
1	Excavación en tierra a mano para asiento de Fundaciones, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	2,38
2	Excavación en tierra a mano para asiento de Vigas de Riostra, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	11,68
3	Excavación en tierra a mano para Fosa de Servicio, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	13,69
4	Excavación en tierra a mano para Tanquilla de 0,80x0,80, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	0,35
5	Excavación en tierra a mano para Tanquilla de 0,60x9,10, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	1,37
6	Excavación en tierra a mano para bancada de Tubería Ø 4" HF, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1, 50 m	m3	1,98
7	Concreto de Fc 250 Kg/cm ² a los 28 días, acabado corriente para la construcción de fundación. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	3,46
8	Concreto de Fc 250 Kg/cm ² a los 28 días, acabado corriente para la construcción de viga riostra. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	11,68
9	Punto de aguas residuales de hierro fundido φ 4", ambiente interior al recinto sanitario.	Pto	1,00
10	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en Losa de Piso.	m ²	9,74
11	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en Machones de pared de Fosa de Servicio.	m ²	1,19
12	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en Tanquilla exterior de 0,80x0,80..	m ²	1,44
13	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en Tanquilla interior de 0,60x9,10..	m ²	2,79
14	Concreto de Fc 250 Kg/cm ² a los 28 días, acabado corriente para la construcción de losa de piso, esp 15 cm. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	36,28
15	Concreto de fc 250 Kg/cm ² a los 28 días, acabado corriente para la construcción de losa de piso, esp 15 cm. de la Fosa de Servicio. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	1,22
16	Concreto de fc 250 Kg/cm ² a los 28 días, acabado corriente para la construcción de Escalera en Fosa de Servicio. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	0,64
17	Suministro e Instalación de ángulo 75x7 en losa de piso en borde de abertura para Fosa de servicio	Kg	137,84
18	Suministro e Instalación de ángulo 75x7 en borde a abertura para Tanquilla interna.	Kg	152,45
19	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 3/8" para fundaciones	Kg	28,44
20	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 3/8" para viga de riostra.	Kg	200,87
21	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 3/8" para escalera.	Kg	5,37
22	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 3/8" para machones.	Kg	15,09
23	Suministro, transporte, preparación y colocación de Malla de Acero de refuerzo Ø 3/8" para losa de piso.	Kg	1.290,45
24	Suministro, transporte, preparación y colocación de Malla de Acero de refuerzo Ø 3/8" para losa de Fosa de servicio.	Kg	41,93
25	Suministro, transporte, preparación y colocación de Malla de Acero de refuerzo Ø 3/8" para losa de escalera de Fosa de servicio.	Kg	12,13

26	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 1/2" para fundaciones	Kg	139,32
27	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 1/2" para viga de riostra.		385,67
28	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 1/2" para escalera.	Kg	8,95
29	Suministro, transporte, preparación y colocación de Acero de refuerzo Ø 1/2" para machones.	Kg	51,85
30	Suministro, transporte, preparación y colocación de Malla truckson 100x100x5 para tanquilla interna de 0,60x9,10.	m2	12,47
31	Suministro, transporte, preparación y colocación de Malla truckson 100x100x5 para tanquilla externa de 0,80x0,80.	m2	2,29
32	Construcción de pared de bloques de concreto en galpón, acabado corriente, e =15 cm. No incluye machones. Incluye transporte de los bloques hasta 50 Km.	m2	149,73
33	Construcción de pared de bloques de concreto en Fosa de servicio, acabado corriente, e =15 cm. No incluye machones. Incluye transporte de los bloques hasta 50 Km.	m2	19,82
34	Concreto de Fc 250 Kg/cm2 a los 28 días, acabado obra limpia para la construcción de machones. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	0,24
35	Construcción con revestimiento en paredes de Galpón, con mortero a base de cal. Acabado Rústico. Incluye freiso base.	m2	299,46
36	Construcción con revestimiento en paredes de Fosa de Servicio, con mortero a base de cal. Acabado Rústico. Incluye freiso base.	m2	19,82
37	Concreto de Fc 200 Kg/cm2 para construcción de Tanquilla exterior de 0,80x0,80. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	0,23
38	Concreto de Fc 250 Kg/cm2 para construcción de Tanquilla interior de 0,60x9,10. Incluye transporte de cemento y agregados hasta 50 Km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	m3	0,45
39	Suministro, transporte e instalación de ventana rígida con marco de hierro y vidrio fijo de. Incluye el vidrio.	m2	2,40
40	Suministro, transporte e instalación de Puerta entamborada de hierro.	m2	1,85
41	Suministro e instalación de perno dia 16x670	Pz	24,00
42	Suministro, preparación e instalación de plancha 6x250x250 para columna metálica.	Kg	35,33
43	Suministro, preparación e instalación de plancha 6x200x200 para columna metálica.	Kg	22,61
44	Suministro, preparación e instalación de Tubo 155x155x4,5 x 3480 para Columnas	Kg	865,27
45	Suministro, preparación e instalación de Tubo 160x65x3,4 x 6238 para Pórtico	Kg	852,61
46	Suministro, preparación e instalación de Tubo 160x65x3,4 x 3810 para Vigas	Kg	433,96
47	Suministro, preparación e instalación de Tubo 2"x1" x 20650 mm para correas de techo	Kg	407,05
48	Suministro, transporte e instalación láminas techo Acerolit. Incluye elementos de fijación.	m2	257,71
49	Suministro, preparación e instalación de Tapa para tanquilla interna de 0,60x9,10 con ángulo de 65x6x65 y pletinas de 50x5, según detalle 8 de plano de Ampliación	Kg	318,38
50	Suministro, preparación e instalación de Tapa para tanquilla externa de 0,80x0,80 con plancha esp 6 mm.	Kg	30,14

Fuente: Gerencia de Proyectos “Cómputos métricos para la propuesta de ampliación del taller de equipos móviles”.

6.2 APU DE LAS PARTIDAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Los APU de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles resultaron 50 hojas de Microsoft Excel referentes a los cómputos métricos presentados anteriormente. A continuación se muestran un APU por actividad resaltante como lo es la de movimientos de tierra, mampostería y encofrado provenientes de este estudio. Todos los APU de esta investigación se encuentran en el CD adjunto en la hoja final de este trabajo. (Ver Tabla 3, 4, 5, 6 Y 7 Respectivamente)

Tabla 3: Partida N°5 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles

C.V.G. CARBONORCA
COORDINACIÓN INGENIERIA INDUSTRIAL

25-nov-13

**ANEXO 1
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Contratista: Foraneo
 Contrato: Part N°: 5
 Partida: Excavacion en tierra a mano para tanquilla 0,60x9,10. hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.
 Cantidad: 1,37
 Rendimiento: 15,00
 Unidad: m3

MATERIALES:							
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Factor	Precio	Monto (BsF)	%	
					Materiales :	-	0,00%
EQUIPOS:							
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Cant.	Costo/Dia	Monto (BsF)	%	
Carret	Carretilla	Und	1,00	13,52	13,52	0,34%	
esc	Escalera	Und	1,00	15,56	15,56	0,39%	
pal	Pala rectangular	Und	1,00	2,34	2,34	0,06%	
cam350	Camion Plataforma 350	Und	0,25	909,09	227,27	5,73%	
pic	Pico	Und	1,00	1,33	1,33	0,03%	
					Total Equipos:	260,03	
					Costo Unitario de Equipos:	17,34	6,56%
MANO DE OBRA:							
CODIGO	DESCRIPCION	Cant.	Salario/Dia	Monto (BsF)	%		
SUPER	Supervisor	0,50	215,88	107,94	2,72%		
MAEOBR	Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88	5,45%		
AYUMA	Ayudante de maestro de obra	2,00	134,95	269,90	6,81%		
CHOF1	Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	0,25	153,32	38,33	0,97%		
				Total Mano de obra:	632,05	15,95%	
				3,75 C.A.S. (%)	359%	2.267,84	
				Unitario Mano de Obra:	193,33	73,16%	
				Costo Directo por Unidad:	210,66		
H/H:		DURACION (DIAS):					
27,49		0,09					
H/H*(unid):		TOTAL H/H:					
1,83		2,51					
COSTO H/H		TOTAL PARTIDA:					
144,20		362,03					
				Gastos Administrativos: 12%	25,28	9,57%	
				Sub-Total:	235,94		
				Utilidad e Imprevistos: 12%	28,31	10,71%	
				Total Precio Unitario:	264,25	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Partida N°8 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles

C.V.G. CARBONORCA
COORDINACIÓN INGENIERIA INDUSTRIAL

25-nov-13

ANEXO 1
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Contratista: Foraneo

Contrato: Part N°: 8

Partida: Concreto Fc 250 kg/cm2 a los 28 días, acabado corriente para la construcción de viga de riostra, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metálico y el encofrado.

Cantidad: 11,68

Rendimiento: 7,00

Unidad: m3

MATERIALES:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Factor	Precio	Monto (BsF)	%
conpre	Concreto Premezclado 250 k/cm2	m3	1,10	3.159,80	3.475,78	9,59%
Materiales :					3.475,78	67,10%
EQUIPOS:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Cant.	Costo/Dia	Monto (BsF)	%
carret	Carretilla	Und	1,00	13,52	13,52	0,04%
esc	Escalera	Und	0,50	15,56	7,78	0,02%
pal	Pala rectangular	Und	2,00	2,34	4,68	0,01%
cam350	Camion Plataforma 350	Und	0,25	909,09	227,27	0,63%
kitalb	kit de albanileria	Und	2,00	14,05	28,10	0,08%
Total Equipos:					281,35	
Costo Unitario de Equipos:					40,19	0,78%
MANO DE OBRA:						
CODIGO	DESCRIPCION	Cant.	Salario/Dia	Monto (BsF)	%	
SUPER	Supervisor	0,50	215,88	107,94	0,30%	
MAEOBR	Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88	0,60%	
ALB1	Albañil de 1ra.	1,00	169,23	169,23	0,47%	
AYUALB	Ayudante de albañil	3,00	134,95	404,85	1,12%	
CHOF1	Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	0,25	153,32	38,33	0,00%	
Total Mano de obra:				936,23	2,58%	
5,75 C.A.S. (%)				359%	3.359,27	
Unitario Mano de Obra:				613,64	11,85%	
Costo Directo por Unidad:				4.129,62		
Gastos Administrativos:				12%	495,55	9,57%
Sub-Total:				4.625,17		
Utilidad e Imprevistos:				12%	555,02	10,71%
Total Precio Unitario:				5.180,19	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Partida N°16 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles

C.V.G. CARBONORCA
COORDINACIÓN INGENIERIA INDUSTRIAL

ANEXO 1
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Contratista: Foraneo
 Contrato: Part N°: 16,00
 Partida: Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en machones de pared de fosa de
 Cantidad: 1,19
 Rendimiento: 15,00
 Unidad: m2

MATERIALES:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Factor	Precio	Monto (BsF)	%
madlis	Madera tablon cepillado saman	m3	0,001	61.250,00	61,25	0,01
clav	Clavos de 1.1/2" CAL 14	kg	0,20	27,96	5,59	0,00
Materiales :					66,84	0,16
EQUIPOS:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Cant.	Costo/Dia	Monto (BsF)	%
esc	Escalera	Und	1,00	15,56	15,56	0,00
mart	Martillo	Und	2,00	3,03	6,06	0,00
cam350	Camion Plataforma 350	Und	0,25	909,09	227,27	0,04
kitcarp	kit de carpinteria	Und	1,00	85,00	85,00	0,01
Total Equipos:					333,90	
Costo Unitario de Equipos:					22,26	0,05
MANO DE OBRA:						
CODIGO	DESCRIPCION	Cant.	Salario/Dia	Monto (BsF)	%	
SUPER	Supervisor	0,50	215,88	107,94	0,02	
MAEOBR	Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88	0,03	
CARP1	Carpintero de 1ra.	1,00	169,23	169,23	0,03	
AYUCAR	Ayudante de carpintero	2,00	134,95	269,90	0,04	
CHOF1	Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	0,25	153,32	38,33	0,01	
4,75 Total Mano de obra:				801,28	0,13	
C.A.S. (%)				3,59	2.875,05	
Unitario Mano de Obra:				245,09	0,58	
Costo Directo por Unidad:				334,19		
Gastos Administrativos:				0,12	40,10	
Sub-Total:				374,29		
Utilidad e Imprevistos:				0,12	44,92	
Total Precio Unitario:				419,21	1,00	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Partida N°23 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles

C.V.G. CARBONORCA

25-nov-13

COORDINACIÓN INGENIERIA INDUSTRIAL

ANEXO 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Contratista: Foraneo

Contrato: Part N°: 23

Partida: Suministro, transporte y colocacion de malla de acero de refuerzo Diam 3/8" para losa de piso.

Cantidad: 900,00

Rendimiento: 250,00

Unidad: kg

MATERIALES:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Factor	Precio	Monto (BsF)	%
cabi	Cabilla Ø 3/8	kg	1,05	14,00	14,70	0,15%
alalis	Alambre liso galvanizado para atar	kg	0,01	33,08	0,33	0,00%
Materiales :					15,03	38,75%
EQUIPOS:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Cant.	Costo/Dia	Monto (BsF)	%
cam350	Camion Plataforma 350	Und	0,25	909,09	227,27	2,34%
kitcab	kit del cabillero	Und	1,00	70,00	70,00	1,87%
Total Equipos:					297,27	
Costo Unitario de Equipos:					1,19	3,07%
MANO DE OBRA:						
CODIGO	DESCRIPCION	Cant.	Salario/Dia	Monto (BsF)	%	
SUPER	Supervisor	0,50	215,88	107,94	1,11%	
MAEOBR	Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88	2,23%	
CAB	Cabillero de 1ra.	1,00	169,23	169,23	1,74%	
AYUMA	Ayudante de maestro de obra	2,00	134,95	269,90	2,78%	
CHOF1	Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	0,25	153,32	38,33	0,00%	
Total Mano de obra:				801,28	5,08%	
4,75 C.A.S. (%)				359%	2.875,05	
Unitario Mano de Obra:				14,71	37,91%	
Costo Directo por Unidad:				30,93		
Gastos Administrativos: 12%				3,71	9,57%	
Sub-Total:				34,64		
Utilidad e Imprevistos: 12%				4,16	10,71%	
Total Precio Unitario:				38,79	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Partida N° 44 de La Propuesta de ampliación del taller de equipos móviles.

C.V.G. CARBONORCA
COORDINACIÓN INGENIERIA INDUSTRIAL

25-nov-13

**ANEXO 1
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Contratista: Foraneo

Contrato: Part N°: 44

Partida: Contruccion de paredes de bloque de concreto en fosa de servicio, acabado corriente, e=15 cms. No incluye machones, incluye transporte de los bloques hasta 50 km.

Cantidad: 19,82
Rendimiento: 15,00
Unidad: m2

MATERIALES:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Factor	Precio	Monto (BsF)	%
bloq	Bloque pared concreto ornamental 15x20x40	Und	13,00	14,00	182,00	2,04%
cem	Cemento gris p/albanileria 42,5 Kg	Saco	0,10	150,00	15,00	0,17%
arelav	Arena Lavada	m3	0,02	650,01	13,00	0,15%
Materiales :					210,00	35,25%
EQUIPOS:						
CODIGO	DESCRIPCION	UND	Cant.	Costo/Dia	Monto (BsF)	%
cam350	Camion Plataforma 350	Und	0,25	909,09	227,27	2,54%
kitalb	kit de albanileria	Und	1,00	70,00	70,00	0,78%
Total Equipos:					297,27	
Costo Unitario de Equipos:					19,82	3,33%
MANO DE OBRA:						
CODIGO	DESCRIPCION	Cant.	Salario/Dia	Monto (BsF)	%	
SUPER	Supervisor	0,50	215,88	107,94	1,21%	
MAEOBR	Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88	2,42%	
ALB1	Albañil de 1ra.	1,00	169,23	169,23	1,89%	
AYUALB	Ayudante de albañil	2,00	134,95	269,90	3,02%	
CHOF1	Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	0,25	153,32	38,33	0,00%	
Total Mano de obra:					801,28	5,52%
4,75 C.A.S. (%)					359%	2.875,05
Unitario Mano de Obra:					245,09	41,14%
Costo Directo por Unidad:					474,91	
Gastos Administrativos: 12%					56,99	9,57%
Sub-Total:					531,90	
Utilidad e Imprevistos: 12%					63,83	10,71%
Total Precio Unitario:					595,72	100%

Fuente: Elaboración Propia

6.3 FCAS

El factor de Costos Asociados al Salario se calculó con respecto a las cláusulas y reglamentos presentes en la convención colectiva de la construcción 2013- 2015. El porcentaje de este factor variara dependiendo de los cambios efectuados a dicha ley y a la cuadrilla armada para cada trabajo específico; Además de los precios de productos de seguridad personal. A continuación se muestra dicho cálculo. (Ver tabla 8, 9 Y 10 respectivamente)

Tabla 8: Cálculo del Salario promedio para el porcentaje del FCAS.

CAS CONSTRUCCION TURNO DIURNO (VIGENCIA: 2013-2015)			
CALCULO SALARIO PROMEDIO			
CUADRILLA	CANTIDAD	SALARIO (BS./DIA)	TOTAL
Albañil de 1ra.	1,00	169,23	169,23
Ayudante de albañil	2,00	134,95	269,90
Ayudante de electricista	1,00	134,95	134,95
Ayudante de Soldador	1,00	134,95	134,95
Ayudante de Carpintero	2,00	134,95	269,90
Ayudante de maestro de obra	2,00	134,95	269,90
Cabillero de 1ra.	1,00	169,23	169,23
Carpintero de 1ra	1,00	169,23	169,23
Chofer de 1ra. (De 8 a 15 tons)	1,00	153,32	153,32
Electricista de 1ra.	1,00	169,23	169,23
Maestro de Obra de 1ra.	1,00	215,88	215,88
Soldador de 1ra.	1,00	169,23	169,23
Supervisor	1,00	215,88	215,88
TOTAL	16,00	2.105,98	2.510,83
SALARIO BASICO PROMEDIO (SBP)=			156,93

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Cálculo del salario normal, para utilidades e integral de la cuadrilla, para el cálculo del FCAS.

SALARIO NORMAL		
SALARIO BASICO	365,00	57.278,31
TIEMPO DE VIAJE	32,81	5.149,53
		171,04
SALARIO PARA UTILIDADES		
SALARIO NORMAL	365,00	62.427,84
BONO VACAC.	39,00	6.120,15
HORAS EXT. DIUR.	0,00	0,00
HORAS EXT. NOCT.	0,00	0,00
		68.547,99
		187,80
SALARIO INTEGRAL		
SALARIO UTIL.	365	68.547,99
UTILIDADES	82,00	15.399,82
		83.947,81
		229,99

Fuente: Elaboración Propia

6.4 PRESUPUESTO DE LA AMPLIACIÓN DEL TALLER DE EQUIPOS MÓVILES

A continuación se obtuvo el Presupuesto final dado por las partidas y APU previamente expuestos, en el cual se observa todos los PU y precios totales de las actividades a realizarse para la construcción de la edificación. (Ver Tabla 11)

Tabla 11: Presupuesto final de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA

PRESUPUESTO					
PART	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (BsF /UND)	MONTO TOTAL (BsF)
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
0	Replanteo de la Obra	m2	226,29	16,79	3798,37
1	Excavacion en tierra a mano para asiento de Fundaciones, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.	m3	2,38	264,25	628,92
2	Excavacion en tierra a mano para asiento de Vigas de riostra, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.	m3	11,68	264,25	3.086,48
3	Excavacion en tierra a mano para Fosa de Servicio, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50	m3	13,69	265,38	3.633,11
4	Excavacion en tierra a mano para tanquilla 0,80x0,80, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.	m3	0,35	264,25	92,49
5	Excavacion en tierra a mano para tanquilla 0,60x9,10. hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.	m3	1,37	264,25	362,03
6	Excavacion en tierra a mano para tubería Diam 4" HF, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,50 m.	m3	1,98	264,25	523,22
SUBTOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS:					12.124,63

CONCRETO ESTRUCTURAL					
7	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado corriente para la construccion de fundacion, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	3,46	5.179,07	17.919,57
8	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado corriente para la construccion de viga de riostra, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	11,68	5.180,19	60.504,62
9	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado corriente para la construccion de losa de piso e=15 cms, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	36,28	4.933,68	178.994,05
10	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado corriente para la construccion de losa de piso e=15 cms de la fosa de servicio, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	1,22	5.076,69	6.193,56
11	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado corriente para la construccion de escalera en fosa de servicio. Incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	0,64	5.314,16	3.401,06
12	Concreto Fc 250 kg/cm ² a los 28 dias, acabado obra limpia para la construccion de machones, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	0,24	5.268,84	1.264,52
13	Concreto Fc 200 kg/cm ² para la construccion de tanquilla exterior 0,80x0,80, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	0,23	5.161,42	1.187,13
14	Concreto Fc 200 kg/cm ² para la construccion de tanquilla interior 0,60x9,10, incluye transporte de cemento y agregado hasta 50 km. Excluye el refuerzo metalico y el encofrado.	m3	0,45	5.161,42	2.322,64
SUBTOTAL CONCRETO ESTRUCTURAL:					271.787,14

ENCOFRADO					
15	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en losa de piso.	m2	9,74	417,68	4.068,23
16	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, en machones de pared de fosa de servicio.	m2	1,19	419,21	498,86
17	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, tanquilla exterior 0,80x0,80.	m2	1,44	366,19	527,31
18	Encofrado de madera tipo recto, acabado corriente, tanquilla interior 0,60x9,10.	m2	2,79	366,19	1.021,66
SUBTOTAL ENCOFRADO:					6.116,07

ACERO DE REFUERZO					
19	Suministro, transporte, preparacion y colocacion de Acero de Refuerzo Diam. 3/8" para fundaciones.	kg	28,44	58,81	1.672,52
20	Suministro, transporte, preparacion y colocacion de Acero de Refuerzo Diam. 3/8" para vigas de riostra.	kg	200,87	58,81	11.812,90
21	Suministro, transporte, preparacion y colocacion de Acero de Refuerzo Diam. 3/8" para escalera.	kg	5,37	58,81	315,80
22	Suministro, transporte, preparacion y colocacion de Acero de Refuerzo Diam. 3/8" para machones.	kg	15,09	58,81	887,42
23	Suministro, transporte y colocacion de malla de acero de refuerzo Diam 3/8" para losa de piso.	kg	900,00	38,79	34.913,37
24	Suministro, transporte y colocacion de malla de acero de refuerzo Diam 3/8" para losa de fosa de	kg	41,93	37,55	1.574,48
25	Suministro, transporte y colocacion de malla de acero de refuerzo Diam 3/8" para losa de escalera de fosa de servicio.	kg	12,13	42,22	512,18
26	Suministro, transporte y colocacion de acero de refuerzo Diam 1/2" para fundaciones.	kg	139,32	58,81	8.193,23
27	Suministro, transporte y colocacion de acero de refuerzo Diam 1/2" para Vigas de riostra.	kg	385,67	58,73	22.650,63
28	Suministro, transporte y colocacion de acero de refuerzo Diam 1/2" para escalera.	kg	8,95	58,81	526,34
29	Suministro, transporte y colocacion de acero de refuerzo Diam 1/2" para machones.	kg	51,85	61,32	3.179,56
30	Suministro, transporte y colocacion de malla electrosoldada 150x150x4 para tanquilla interna de 0,60x9,10.	m2	12,47	82,10	1.023,76
31	Suministro, transporte y colocacion de malla electrosoldada 150x150x4 para tanquilla interna de 0,80x0,80.	m2	2,29	110,15	252,24
SUBTOTAL ACERO DE REFUERZO					87.514,43

ACERO ESTRUCTURAL					
32	Suministro e Instalacion de angulo 75x75x7 mm. En losa de piso en borde de abertura para fosa de	kg	137,84	51,93	7.158,01
33	Suministro e Instalacion de angulo 75x75x7 mm. En losa de piso en borde de abertura de tanquilla	kg	152,45	51,23	7.809,99
34	Suministro e instalacion de perno de anclaje diam: 3/4"x67 cm	4 pza	24,00	412,22	9.893,18
35	Suministro, Preparacion y colocacion de plancha 250x250x6 mm para columna metalica	kg	35,33	150,27	5.309,19
36	Suministro, Preparacion y colocacion de plancha de acero A36 250x200x6 mm para columna metalica	kg	22,61	149,77	3.386,21
37	Suministro, Preparacion y colocacion de tubular 155x155x4,5x3480 mm para columnas.	kg	865,27	93,78	81.145,82
38	Suministro, Preparacion y colocacion de tubular 160x65x3,4x6238 mm para portico.	kg	852,61	89,41	76.231,51
39	Suministro, Preparacion y colocacion de tubular 160x65x3,4x3810 mm para vigas.	kg	433,96	88,87	38.565,88
40	Suministro, Preparacion y colocacion de tubular perfil riel track 2"x1"x20650 mm.para correas de	kg	407,05	147,21	59.923,64
41	Suministro, preparacion e instalacion, de tapa para tanquilla interna de 0,60x9,10 con angulo de 65x65x6 mm. Y pletina de 50x5 mm. Según detalle 8 de plano de ampliacion.	kg	318,38	76,25	24.276,73
42	Suministro, preparacion e instalacion, de tapa para tanquilla externa de 0,80x0,80 con plancha de e=6	kg	30,14	127,50	3.842,78
SUBTOTAL ACERO ESTRUCTURAL:					317.542,94

MAMPOSTERIA					
43	Construccion de paredes de bloque de concreto en galpon, acabado corriente, e=15 cms. No incluye machones, incluye transporte de los bloques hasta	m2	149,73	595,72	89.197,72
44	Construccion de paredes de bloque de concreto en fosa de servicio, acabado corriente, e=15 cms. No incluye machones, incluye transporte de los	m2	19,82	595,72	11.807,25
45	Construccion de revestimiento en paredes de galpon, con mortero a base de cal, acabado rustico,	m2	299,46	377,55	113.061,12
46	Construccion de revestimiento en paredes de fosa de servicio, con mortero a base de cal, acabado rustico, incluye friso base.	m2	19,82	536,48	10.633,03
SUBTOTAL MAMPOSTERIA:					224.699,12

VARIOS					
47	Puntos de aguas residuales de hierro fundido diam=4", ambiente interior al recinto sanitario.	c/u	1,00	917,01	917,01
48	Suministro, transporte e instalacion de ventana rigida con marco de hierro y vidrio fijo, incluye vidrio.	m2	2,40	1.574,55	3.778,92
49	S/T/C de puerta entamborada de hierro.	m2	1,85	2.367,42	4.379,72
50	Suministro e instalacion de laminas de techo Galvanizado, Incluye elementos de fijacion.	m2	257,71	237,37	61.173,42
SUBTOTAL VARIOS:					70.249,08
TOTAL:					990.033,41

Fuente: Elaboración Propia

6.5 TABLA RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA AMPLIACIÓN DEL TALLER DE EQUIPOS MÓVILES DE CVG CARBONORCA.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del presupuesto de la tabla anterior (Ver tabla 11), por orden de actividad general. (Ver Tabla 12)

Tabla 12: Cuadro resumen del presupuesto de la propuesta de Ampliación del Taller de Equipos Móviles de CVG CARBONORCA

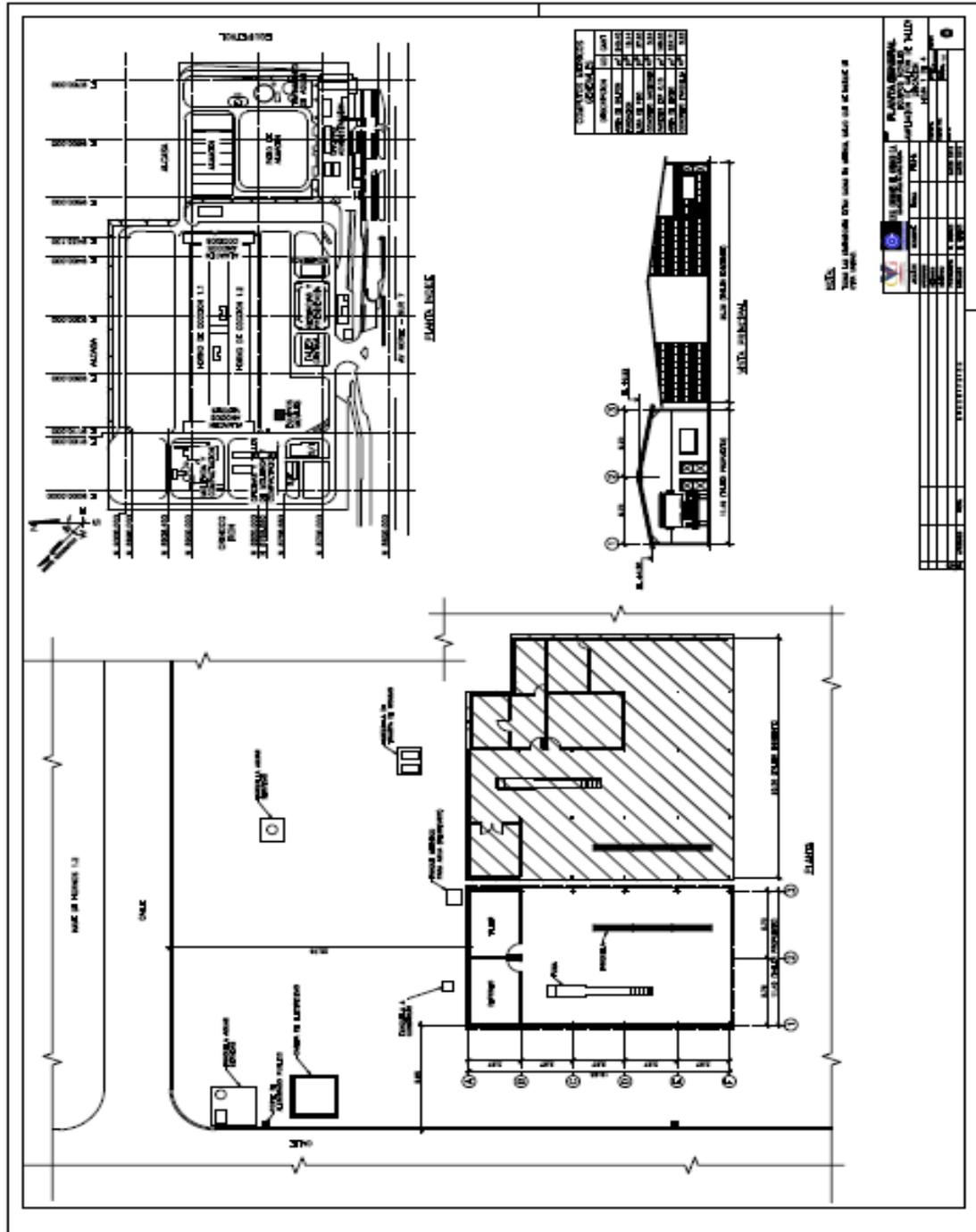
RESUMEN:	MONTO	%
MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.326,26	0,84%
CONCRETO ESTRUCTURAL	271.787,14	27,56%
ENCOFRADO	6.116,07	0,62%
ACERO DE REFUERZO	87.514,43	8,87%
ACERO ESTRUCTURAL	317.542,94	32,20%
MAMPOSTERIA	224.699,12	22,78%
VARIOS	70.249,08	7,12%
TOTAL:	986.235,04	100,00%

Fuente: Elaboración Propia

6.6 PROPUESTA DEL PLANO DE LA AMPLIACIÓN DEL TALLER DE EQUIPOS MÓVILES

La figura a continuación es la propuesta del plano de construcción de la Ampliación, denotando que el área de la vista de planta que contiene las líneas intercaladas es el taller actual. (Ver Figura 14)

Figura 14: Propuesta del plano de ampliación del taller de equipos móviles de CGV CARBONORCA



Fuente: Gerencia de Proyectos “Ampliación Taller EM-Presentación 1”.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados y observaciones obtenidas se puede concluir lo siguiente:

1. El taller actual, con el área de ampliación se libera de todos los equipos y materiales reciclados.
2. Se incluyó un movimiento de tierras y replanteo de la obra ya que el espacio designado de construcción está altamente contaminado para el inicio de una edificación.
3. Las partidas actualizadas de los cómputos métricos con relación a las cantidades y magnitudes de los insumos necesarios hicieron el cálculo de los APU más factible el proyecto.
4. Al utilizar un formato de APU específico y exigido por el tutor Industrial y CVG CARBONORCA se logró incluir y observar todos los aspectos importantes para realizar la construcción.
5. Las cuadrillas de trabajadores para cada obra se crearon teniendo en cuenta que estos serán siempre los mismos pero en actividades diferentes con una separación en el tiempo.
6. Se calcularon los salarios de los miembros de la cuadrilla por medio de lo estipulado en la Convención colectiva de la Construcción actual.
7. Se obtuvieron los precios de los insumos de empresas con precios regulados, por lo tanto para hacerlos más cercanos a la realidad del mercado, se aumentó un 40 % de los mismos, con esto se acercaron los resultados a un valor más aceptable.

8. La manera en que se desglosó y especificó el presupuesto deja observar cuanto es el costo por obras y actividades totales.

9. El resultado del costo de la ampliación del taller de equipos móviles es elevado pero dentro de lo realizable y aceptable para sus dimensiones y necesidades.

RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados y conclusiones obtenidas en la investigación se recomienda como medidas de acción y de procurar resolver las necesidades presentadas lo siguiente:

1. Los costos obtenidos solo serán válidos por un periodo de tiempo ya que la inflación va en aumento y rápidamente en estos días. Se recomienda cada trimestre que pase desde la fecha de entrega de este proyecto, actualizar los precios de los materiales y equipos.
2. Los Convenios son documentos que cada cierto tiempo tienen que ser actualizados al igual que los salarios obtiene aumentos. Se recomienda que cada vez que esto pase a medida de que se construya la ampliación actualizar la lista de Sueldos de los miembros de las cuadrillas.
3. Se recomienda dado los resultados, inquirir el capital para la obra ya que está entre las posibilidades de una empresa de tales magnitudes la realización de esta infraestructura.
4. Si entre las prioridades de la empresa no está el capital total para la completa realización de la ampliación bien se puede trabajar por obras en el orden que se muestra en el presupuesto obtenido en esta investigación.
5. Se recomienda como se muestra en los costos que ciertos insumos permanezcan solo por alquiler diario, por su alto costo de adquisición .

BIBLIOGRAFÍA

- Análisis de Precios Unitarios [Disponible en línea].
<http://areatecnologia.bligoo.es/analisis-de-precios-unitarios>

- Análisis de Precios Unitarios Tesis [Disponible en línea].
<http://www.slideshare.net/jesspir/tesis-analisis-de-precios-unitarios>

- APV Obras Factor de Costos Asociados al Salario [Disponible en línea]. <http://www.apvobras.com/Documentos/fcasedificios.pdf>

- APV Obras listados de Equipos [Disponible en línea].
<http://www.apvobras.com/Documentos/equipo.pdf>

- APV Obras listados de Mano de Obra [Disponible en línea].
<http://www.apvobras.com/Documentos/mano.pdf>

- APV Obras listados de Materiales [disponible en línea].
<http://www.apvobras.com/Documentos/material.pdf>

- Calculo de los Costos Unitarios [Disponible en línea].
http://www.ehowenespanol.com/calcular-coste-unitario-como_14969/

- Centro de información Documental de CVG CARBONORCA.
Fecha: Noviembre 2013

- Coordinación de Ingeniería Industrial. Documentación interna. Inf-069-2013 APU Suministro Fabricación Bastidor superior inferior vibrocompactadoras k-030 k-035. Fecha: Noviembre 2013.

- Costos 2012 TESIS [Disponible en línea].
<http://es.scribd.com/doc/80137451/COSTOS-2012-TESIS>

- Definiciones [Disponible en línea]. <http://www.que-significa.es/conminuci%C3%B3n>

- Definiciones y uso de Diccionario [Disponible en línea].
<http://www.wikipedia.com>

- Factor asociados a los salarios [Disponible en línea]. <http://www.ip-3.com/fcas.htm>

- Hodson, William k. MAYNARD Manual del Ingeniero Industrial III.4ta edición 1996, P 80.

- Importancia de la correcta aplicación y cálculo del FCAS [Disponible en línea].
<http://es.scribd.com/doc/97163637/IMPORTANCIA-DE-LA-CORRECTA-APLICACION-Y-CALCULO-DEL-FACTOR-DE-COSTOS-ASOCIADOS-AL-SALARIO>

- Peurifoy, Robert L. Estimación de los Costos de Construcción. 4ta edición 1992, P 24.

- Prestaciones Sociales sector construcción [Disponible en línea].
<http://www.cianz.org.ve/archivos/LeyesyReglamentos/LEYESYNORMASLABORALES/FPS%20TEORIA.pdf>

- Precio unitario de los Productos [Disponible en línea].
<http://www.aaamatematicas.com/mny84x13.htm>

- Rodríguez, Jesús. Manual Práctico para elaborar Análisis de Precios Unitarios para CVG CARBONORCA (servicios de mantenimiento). Ciudad Guayana, Venezuela. Mayo 2008.

- Rojas de Narváez, Rosa. Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación. Segunda edición 1997. P 123.

- Tipos de Costos [Disponible en línea].
<http://www.promonegocios.net/costos/tipos-costos.html>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Precio:** Proporción en que se pueden intercambiar dos bienes.
- **Valor:** Son las acciones, títulos u obligaciones que se negocian en la bolsa o en los bancos.
- **Bienes:** Por bienes se entienden los medios que no existen en demasía y con los cuales se satisfacen necesidades. Se dividen en:
 - **Bienes de consumo:** Todo lo que sirve para satisfacer algunas necesidades humanas.
 - **Conminución:** Disminuir el tamaño de un determinado material.
 - **Mano de obra:** Es el costo del trabajo manual que se requiere para la ejecución de una tarea en la construcción, la misma figura en todas las actividades (partidas) de una obra.
 - **Denominación:** Es el rango o tipo del trabajador, según su calificación, ejemplo: obrero de primera
 - **Ánodos:** Es un electrodo en el que se produce una reacción de oxidación, mediante la cual un material, al perder electrones, incrementa su estado de oxidación.
 - **Alquitrán:** Es una sustancia bituminosa, grasa, oscura y de olor fuerte, que se obtiene de la destilación de ciertas materias orgánicas, principalmente de la hulla, el petróleo, la turba, los huesos y de lagunas maderas resinosas.
 - **Payloader o Cargador frontal:** Es un equipo tipo tractor, montado en unas orugas o en ruedas, que tiene una cuchara de gran tamaño en su extremo frontal.
 - **Brea:** Es un residuo de la pirolisis de un material orgánico o destilación de alquitranes.
 - **Cabo:** Es el residuo de los ánodos de carbón que son reutilizados, para la creación de ánodos nuevos, este se convierte en una materia prima de los ánodos que se producen CVG CARBONORCA.

- **Coque de petróleo:** Es un sólido carbonoso derivado de las unidades de coquización en una refinería de petróleo.
- **Dosificación:** Implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen al concreto, al fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas.
- **Soda caustica:** Es un sólido blanco o hidróxido sódico usado en la industria como una base química.
- **Salario:** Es la ganancia de un trabajador diaria.
- **Sueldo básico:** Es el salario multiplicado por los días del mes presente.
- **Sueldo integral:** Es el sueldo básico de un trabajador más beneficios.
- **Convenio:** es un acuerdo de voluntades, una convención o un contrato.
- **Rendimiento:** se refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue.