

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES**



**PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE OBRAS**  
**VIALES**

**Aplicación de Planificación y Programación en el Proyecto de  
construcción de Avenida Hacia el Mar Viacha**

Aplicación de tema presentado para la obtención del Grado de Licenciatura

**POR: BRÍGIDA QUISPE QUISPE**

LA PAZ -BOLIVIA

2016

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES**

Examen de grado:

**PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE OBRAS**  
**VIALES**

**Aplicación de Planificación y Programación en el Proyecto de  
construcción de Avenida Hacia el Mar Viacha**

Presentado por: Univ. Brígida Quispe Quispe

Para optar el grado académico en **Licenciado en Construcciones Civiles**

Nota numeral:.....

Nota literal:.....

Ha sido:

Director de la carrera de Construcciones Civiles: Lic. Máximo Calle Condori.

Tribunal: .....

Tribunal: .....

Tribunal:.....

*DEDICATORIA*

*A mis padres, hermanos y amigos que me apoyaron en el largo camino brindándome un apoyo incondicional.*

AGRADECIMIENTO:

A MI ESPOSO, POR EL APOYO EN EL PROCESO DE LA APLICACIÓN PARA SER POSIBLE ESTE LOGRO, AL GAM-VIACHA POR LOS DATOS BRINDADOS EN APOYO AL CRECIMIENTO INTELECTUAL.

<b>1</b>	<b>CAP. 1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1	ANTECEDENTES .....	1
1.2	OBJETOS GENERALES.....	2
1.3	OBJETOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4	ALCANCES Y LIMITACIONES .....	2
<b>2</b>	<b>CAPITULO. PROGRAMACION DE UN PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
2.1	MARCO TEÓRICO .....	4
2.2	PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL.....	4
2.3	FACTORES FUNDAMENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN.....	5
2.4	ORGANIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN .....	6
2.4.1	ALMACENAMIENTO .....	8
2.4.2	MAQUINARIA EQUIPO Y HERRAMIENTA.....	9
2.4.3	MANO DE OBRA.....	9
2.5	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN.....	9
2.5.1	Actividad Normal:.....	9
2.5.2	Actividad de resumen:.....	9
2.5.3	Actividades de proceso:.....	9
2.5.4	Actividades de proceso químico:.....	10
2.6	ASPECTOS IMPORTANTES EN UNA PROGRAMACIÓN DE OBRA VIAL.....	10
2.6.1	Programación del diseño.....	10
2.6.2	Programación de un proyecto.....	10
2.7	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN.....	11
2.7.1	Programación:.....	11
2.7.2	Control.....	12
2.7.3	Diagrama de Gantt.....	13
2.7.4	Diagrama de red o modelo.....	15
2.7.5	CONSTRUCCION DEL GRAFO PERT.....	17
2.7.6	Pert costos.....	23
2.8	CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN Y PROGRAMACION DE OBRAS VIALES .....	24
2.8.1	Geográficas – Físicas.....	24
2.8.2	Económicos sociales.....	24
2.8.3	Carreteras de función social.....	24
2.8.4	Carreteras de penetración económica.....	25
2.8.5	Carreteras nuevas o mejoradas.....	25
2.8.6	Marco para los estudios económicos en carreteras.....	28
2.8.7	Volumen y tipo de transito.....	30

2.8.8	Variación de los volúmenes de tránsito.....	31
2.8.9	Pronósticos del tránsito.....	32
<b>3</b>	<b>CAPITULO . APLICACIÓN DE PROGRAMACION .....</b>	<b>35</b>
3.1	INICIO DE PROYECTO.....	36
3.2	MATRIZ DE COSTOS (PRESUPUESTO) .....	36
3.3	PLANILLA DE CÁLCULOS PARA DETERMINAR LAS DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES .....	38
3.4	MATRIZ DE PROCEDENCIA .....	42
3.5	MATRIZ DE CARGA .....	43
3.6	MATRIZ DE DEPENDENCIAS .....	45
3.7	DIAGRAMA DE PERT .....	47
3.7.1	Tiempo de duración.....	47
3.7.2	Ruta CRÍTICA.....	47
3.7.3	Holguras.....	47
3.8	DIAGRAMA DE BARRAS (GANTT).....	48
3.9	PLANIFICACIÓN ÓPTIMA DE LOS RECURSOS .....	49
3.10	DISTRIBUCIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS .....	50
3.10.1	Mano de obra.....	50
3.10.2	Maquinaria.....	50
3.10.3	Materiales.....	50
3.11	COSTOS.....	54
3.11.1	Costos directo.....	54
3.11.2	Costos indirectos.....	54
3.11.3	Pendiente de costos.....	55
<b>4</b>	<b>CAP. 4 APLICACIÓN SOFTWARE PROJECT.....</b>	<b>55</b>
4.1	ACTIVIDADES, PREDECESORES(FONDHAL) Y HITOS .....	55
4.2	RUTA CRITICA .....	55
4.3	ASIGNACIÓN DE RECURSOS .....	55
<b>5</b>	<b>CAP. 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	55
5.2	RECOMENDACIONES .....	55
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA:.....</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>
7.1.1	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30 cm.....	58
7.1.2	CONFORMACION DE SUB BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE.....	64
7.1.3	LOSA HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO.....	72
7.2	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (RENDIMIENTOS).....	81

**Resumen:**

El presente trabajo , es la Planificación y Programación de obras viales con la aplicación en una obra de construcción, el propósito es aplicar todos los conocimientos adquiridos en el área de planificación y programación de obras tanto en el sistema CPM (Crítico Path Method), como en el PERT (Program Evaluation and Review Technique).y graficas Gantt específicamente dirigida al área de vías, ya que estos métodos han sido utilizados en diferentes áreas y diferentes tipos de proyectos ahora dirigida al área de construcción vial, ya que su planificación y programación resultan, de vital importancia por las dificultades que esta presentan tanto a empresas constructoras, constructores quienes son ejecutores como a la misma población, que habitan los lugares donde se realizan este tipo de obras, para así determinar los aspectos que se deben tomar en cuenta antes de su programación, y conociendo las dificultades podemos al fin lograr determinar con cierta precisión el tiempo estimado de ejecución , inversión de recursos tanto mano de obra, materiales y maquinaria así como equipos requeridos para su ejecución, tiempo estimado de duración por actividad, cantidad de mano de obra requerida por actividad cantidad de recursos económicos, por actividad tomando en cuenta costos directos y costos indirectos, para si cumplir con lo planificado y programado, que posteriormente se encargara el control de obra tema que se ve cuando el proyecto está en proceso de ejecución.

## 1 CAP. 1 INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo consistirá en la aplicación de los conocimientos adquiridos en el área de programación de obras en general .En nuestro caso la aplicación será en una obra vial, la cual lleva la siguiente denominación: **“CONSTRUCCION AVENIDA HACIA EL MAR VIACHA”**

El principal interés en la aplicación de la programación de obras viales se debe a la problemática existente en este tipo de obras, con respecto a la falta de programación en muchas de ellas causando mal estar, no solo a la empresa que la ejecuta , sino también a la población que habita el lugar que indirectamente se involucra, un claro ejemplo seria cuando una avenida o calle se cierra por motivos de reparación, mejoras y reconstrucciones , en algunos casos se buscan nuevas alternativas para la circulación de vehículos y peatones u otras soluciones según el caso pero no siempre es suficiente. Aquí es donde la programación de obras viales juega un rol muy importante, no obstante y es de suma importancia contar primero con una buena planificación o un plan de obra para el posterior control de la misma. \*Por esta razón todo proyecto que pretendamos realizar es de vital importancia aprender a, PLANIFICAR – PROGRAMAR – CONTROLAR de igual modo interpretar y analizar sus resultados.

### 1.1 ANTECEDENTES

Como antes lo aviamos mencionado en este trabajo aplicaremos en una obra vial la planificación y programación correspondiente.

Anteriormente, la programación de los proyectos en cuanto al tiempo se hizo con poca o incluso sin planeación. La mejor herramienta conocida de "Programación" en ese entonces era el diagrama de barras de Gantt, el cual especifica los tiempos de inicio y terminación actividad en una celda de tiempo horizontal. \*\*\*Los diagramas de Gantt son herramientas prácticas muy utilizadas en la administración de proyectos porque no sólo son económicas y fáciles de aplicar, sino que también presentan gran cantidad de información, donde el administrador puede descubrir de inmediato cuáles actividades van adelantadas en la programación y cuales están atrasadas."

. \*Elemento extraído del libro MANUAL DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROGRAMA DE OBRAS

\*\*José Antonio Romero, 2006



## 1.2 OBJETOS GENERALES

El objetivo de este Trabajo es aplicar todo el conocimiento adquirido acerca de cómo realizar un planeamiento y programación en los procesos constructivos de obras viales que como futuros profesionales de la Carrera de Construcción civil de la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Andrés necesitamos saber. Ya que es de vital importancia aprender a planificar, programar y controlar; igualmente a interpretar y analizar para la realización de un proyecto constructivo vial.

## 1.3 OBJETOS ESPECÍFICOS

- Dominar las diferentes técnicas de representación gráfica, pasando por los gráficos de Gantt, hasta el estudio de las redes dispersas, tanto en el sistema CPM (Crítico Path Method), como en el PERT (Program Evaluation and Review Technique).
- Comprender que para la realización de una obra u obras viales hay que asociar según sus características, duración estimada de la obra y volumen estimando de la mano de obra, así como el uso de maquinaria y equipo que vayamos a necesitar.
- Descubrir la variedad de problemas y deficiencias de toda índole estas pueden ser condiciones socio-económicas, políticas de cada región, las cuales puedan influir en no cumplir con lo planificado y programado.

## 1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

Ambos métodos tanto CPM (Crítico Path Method), como en el PERT (Program Evaluation and Review Technique) ayudan a aportar los elementos administrativos necesarios para formar un método crítico, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible, si se logra cumplir a cabalidad el proyecto ejecutado y planificado, de este proceso se encargara el control.

Una de sus limitantes es, que la interdependencia entre las diferentes actividades (la cual controla principalmente el progreso del proyecto) no puede determinarse a partir

del diagrama de barras solamente, necesita un análisis principalmente delos rendimiento con los cuales fueron elaborados los proyectos y también tener conocimiento de que es primero con la ayuda de las especificaciones técnicas de cada actividad. Las complejidades crecientes de los proyectos actuales han demandado técnicas de planeación y programación más sistemáticas y más efectivas con el objeto de optimizar la eficiencia en la ejecución del proyecto de obras viales.

**En el campo de la construcción existen 5 tipos de obras de infraestructura:**

**Obras hidráulicas.-** preseas de almacenamiento, y derivados en la cual se captan agua para la generación de energía eléctrica así como la captación para abastecer a la población.

**Obras sanitarias.** Sistemas de conducción y almacenamiento de agua potable, plantas de potabilización y tratamientos de aguas residuales sistemas de alcantarillado, drenajes industriales, pluviales así como rellenos sanitarios.

**Obras viales.-**Carreteras autopistas, vías férreas, con puentes y túneles aeropuertos con pistas, calles de rodaje, plataformas de aviación, hangares zonas de combustible, terminales de pasajeros y torres de control, helipuertos y sus instalaciones eléctrica y electrónicas

**Obras de edificación en altura y extensión.-** conjuntos habitacionales edificios de condominios, oficinas usos múltiples para negocios, plazas, centros comerciales, cines, teatros, centros culturales, auditorios, estudio deportivos centrales de abasto parques industriales.

**Obras portuarias** puertos marítimos y pluviales con obras de protección 8 rompeolas escolleras, espigones muelles terminales de diversa índole: industriales pesqueros y agrícolas turísticas.

Uno de los principales motivos por los cuales nos enfocamos a realizar el análisis en obras viales es por qué no existe comparación con las otras obras de infraestructura ya que son completamente distintas, por esta razón nos limitaremos en hacer el análisis de este tipo de obra

## 2 CAPITULO. PROGRAMACION DE UN PROYECTO

### 2.1 MARCO TEÓRICO

De acuerdo con el autor Pedro Barber Lloret. (2006). "El buen transcurso de una obra depende en buena medida de la organización, programación y control que se haga la misma". Si contamos al momento de ejecutar una obra con una planificación ideal, una buena organización y tenemos una programación coherente, no tendremos problemas para el posterior control de la misma, sabiendo que la programación nos mostrara un tiempo estimado un tiempo critico de ejecución de cada actividad. Pudiendo así administrar con la mayor precisión la mano de obra, materiales y maquinaria y equipo de construcción.

### 2.2 PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL

Los métodos de programación y control concentran la atención y los esfuerzos del Gerente del Proyecto y de su equipo sobre aquellos elementos que son más relevantes o críticos evitando errores o volver a rehacer el trabajo, anticipando el inicio de operación consecuentemente el retorno de la inversión. \*\*\*\*La planeación, programación y control de obra se define como la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, en un programa, tiempo y costo determinado, para lograr alcanzar los objetivos planteados.

**La planificación** exige la división del proyecto en partes: sistemas, subsistemas y componentes, tareas, definiendo la PBS (Project Breakdown Structure), identificando así las actividades que se quieren lograr y sus mecanismos de control. La finalidad de este punto es hacer más flexible, valiéndose de algunas herramientas o técnicas, cada una de las actividades involucradas en el proyecto para que puedan realizarse de manera más eficaz, evitando problemas y anticipándose a posibles errores que sean difíciles o imposibles de resolver.

**Las actividades** son analizadas por especialidades tecnológicas identificando los sectores responsables, definiendo las funciones y los documentos necesarios para ejecutar cada una de ellas, esto se conoce con el nombre de WBS (Work Breakdown Structure) y son las actividades medio (el "cómo").en este punto

\*\*\*\* (Elemento extraído control y evaluación de obras Ing. Edgar Salinas fuentes Pag. 1)

Debemos tomar en cuenta antes en el transcurso de la planificación como se van a desarrollar las distintas actividades para luego, cuando estemos en el proceso de elaboración de la programación se nos sea más fácil hallar las actividades predecesoras. (el “Que se va a realizar primero”)

Una característica destacada de la Gerencia del Proyecto al planificar es que debe tener una gran capacidad analítica sin perder la visión del conjunto en ningún momento. La programación utiliza herramientas tales como:

- Redes (PERT y CPM)
- Diagramas de barras (GANTT)
- Curvas "S" o informes

Tales herramientas son fundamentales por su eficacia en la comunicación de la Gerencia del Proyecto y el resto de la empresa. El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño. Para obtener los mejores resultados debe aplicarse a los proyectos que posean las siguientes características:

- Que el proyecto sea único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.
- Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él, en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.
- Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.

### 2.3 FACTORES FUNDAMENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN

Esta el factor de producción son los medios técnicos materiales y económicos que nos permiten la obtención de un producto mediante un determinado proceso de ejecución esta son:

- **MATERIALES.-** es indispensable contar con los distintos materiales a nuestro alcance y tener un fácil acceso para hallarlos para que no ocurran

deficiencias ni falta de ellos, en ningún momento por esta razón determinamos en la programación que se necesitara con anticipación.

- **MANO DE OBRA.-** tener al alcance y saber con cierta precisión la cantidad de mano de obra que necesitaremos para la ejecución del proyecto, es otra de las alternativas de solución que nos ofrece los métodos de programación basados en rendimientos con los cuales se calcularon el costo de ejecución a pesar de ello en el transcurso, nos podemos encontrar con ciertas dificultades ya sea por los factores ambientales o inexperiencia del obrero, esto la programación no lo puede definir.
- **MAQUINARIAS.** La cantidad de maquinarias cuando y como se las alquilara en que momento de la obra, en que tiempos se necesitara es otra solución fundamental que nos da la programación
- **FINANCIAMIENTO.-** Cuando se generaran los desembolsos para las distintas actividades en que tiempos se generaran mayores gastos y también el avance financiero en porcentajes, del 100% se encuentra nuestra obra.
- **TIEMPO.-** este último factor tiene una repercusión financiera importante todos los anteriores factores aportan, y mejoran la productividad con tendencia a disminuir los tiempos de ejecución, la programación te brinda un tiempo estimado con actividades críticas y otras que tienen holguras que se pueden realizar en cualquier instante.

## 2.4 ORGANIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Para que todo proyecto pueda complementarse de manera eficaz mediante un proceso constructivo adecuado es necesario contar con una organización. La organización de todas estas actividades viene después de la planeación, ya que se pueden plantear todas las ideas o soluciones posibles y se relacionan cada una de ellas. \*\*\*En la organización, se deben de ordenar todos los factores por más mínimos que sean, se deben de tomar en cuenta todos los recursos tanto materiales, humanos, financieros, así como la intervención de maquinaria y equipo, etc., y cómo va a ser su interacción, porque al fin de cuentas son quienes hacen el proyecto.

Empezando de:

- **Organización General de la Obra:** este tipo de organización se refiere a establecer grados de responsabilidad dentro de la obra. Este es un pequeño ejemplo de organización, ver fig1.

\*\*\* (Control y evaluación de obras Ing. Edgar Salinas Fuentes tema 3)

## Organización General de la Obra

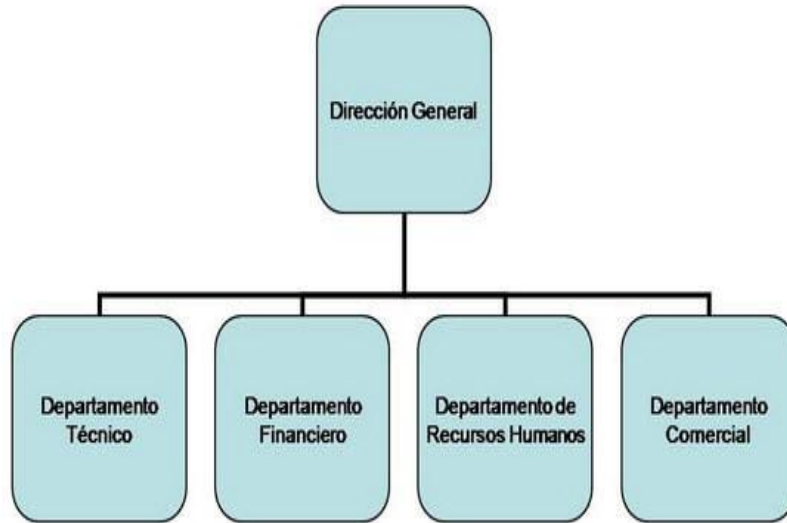
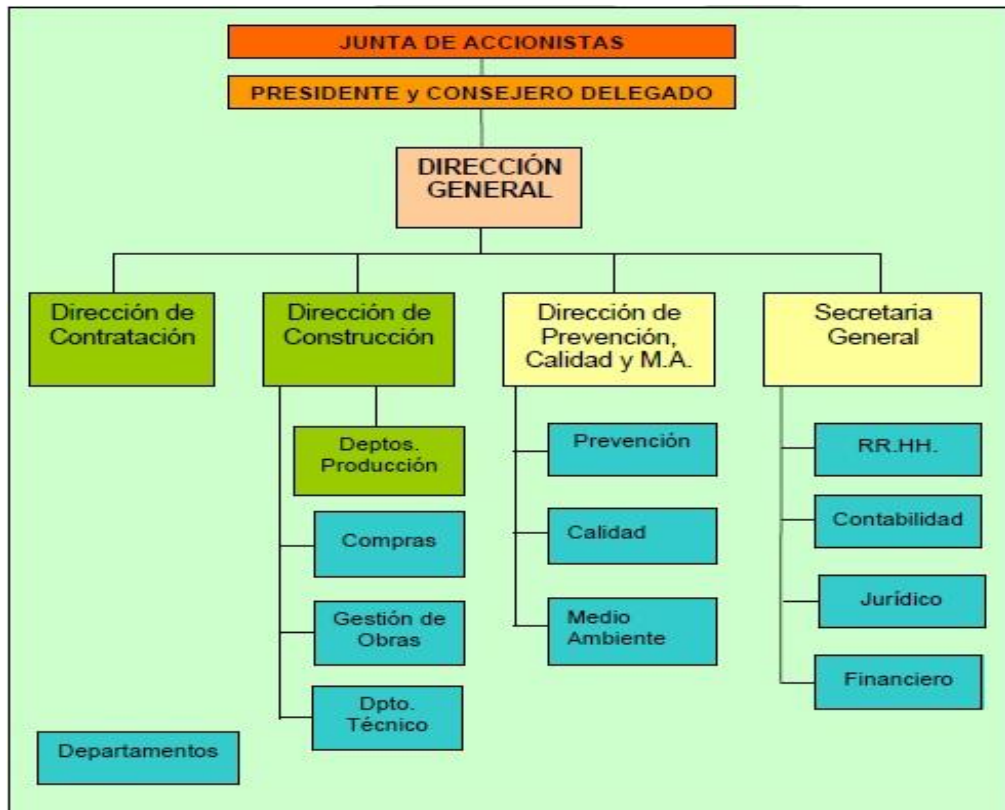


fig.1

Aquí se mostrará un ejemplo de la estructura organizativa de las empresas constructoras, y los procesos que existen dentro de ellas, desde la fase de contratación hasta la entrega final de la obra construida y su garantía.



**Grafico Gerard Bozzo fig2.**

- Organización en planta de la obra: la mayor parte del capital de trabajo de una obra vial corresponde a inversiones en equipo de construcción y a materiales que se van a utilizar en el transcurso de la obra. Por tanto también esta debe establecer una adecuada organización, por ejemplo el lugar de acopio de materiales, el espacio que ocuparan las maquinarias, almacenes y vías de acceso a la obra. Otra manera de realizar la organización de materiales y equipos y maquinaria seria realizar un sondeo dependiendo el tramo de carretera que vayamos a ejecutar para que el uso de los mismos sean accesibles.

### 2.4.1 ALMACENAMIENTO

Dependiendo de los diferentes tipos de materiales estos podrían requerir ser almacenados en un espacio cerrado y resguardado o bien en espacios abiertos estratégicamente seleccionados para minimizar los traslados dentro de la obra en el lenguaje de la construcción a estos traslados o cambios de sitios de materiales dentro de la obra suelen denominarse acarrees.

## **2.4.2 MAQUINARIA EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Maquinaria equipo y herramienta en una obra en proceso de construcción administrar la maquinaria y equipo y herramienta significa la capacidad de seleccionar adecuadamente los instrumentos de apoyo coordinar su integración en las áreas de trabajo

## **2.4.3 MANO DE OBRA**

El empleo de mano de obra en la construcción es intensivo su disponibilidad y grado de especialización necesarias, por lo regular no cumplen con las exigencias requeridas, por esta razón depende de la buena o mala administración de la mano de obra en gran parte el éxito o fracaso de una obra.

## **2.5 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN**

El primer paso consiste en descomponer el proyecto en las operaciones individuales necesarias para su terminación; esto dependerá de cada proyecto, de la naturaleza del trabajo y la clase de mano de obra con la que se cuente, así como la secuencia global general del trabajo. Cada una de estas operaciones separadas se denomina actividades y la terminación de una actividad. Constituye un evento que señala el logro exitoso de la tarea. Las actividades por lo tanto consumen tiempo, mientras que los eventos no; los eventos están separados entre sí por actividades.

Cualquiera que sea la definición básica, diferentes tipos de actividades pueden ser identificadas de distintas maneras:

### **2.5.1 ACTIVIDAD NORMAL:**

Es aquella que opera sobre un tiempo determinado usando recursos en particular y es posible definir su relación con otras actividades claramente.

### **2.5.2 ACTIVIDAD DE RESUMEN:**

Es una actividad, que une dos eventos específicos, que puede ser el dividir dos o más actividades normales. Su duración al inicio no es específica y es solamente determinada por la diferencia entre los tiempos de los eventos en cuestión.

### **2.5.3 ACTIVIDADES DE PROCESO:**

Esta es similar a una actividad normal, pero no es posible el definir su relación completamente con otras actividades usando solo sus tiempos de inicio y fin. En la



realidad, las actividades de proceso son actividades normales que están geográficamente esparcidas (por ejemplo trabajos de superficie en pavimentos).

#### **2.5.4 ACTIVIDADES DE PROCESO QUÍMICO:**

Estas también son similares a las actividades normales, excepto que es imposible el detenerlas una vez que ya han comenzado.

Cuando se tiene la lista de todas las actividades de un proyecto, se debe determinar la relación esencial entre dichas actividades. En muchos casos las actividades pueden tener lugar en forma concurrente, pero están restringidas según una secuencia determinada o "cadena".

### **2.6 ASPECTOS IMPORTANTES EN UNA PROGRAMACIÓN DE OBRA VIAL**

#### **2.6.1 PROGRAMACIÓN DEL DISEÑO**

Sin una programación adecuada, una empresa encontrará que su operación es tan ineficiente como si no hubiera procedimientos estándar.

Para realizar el diseño, es esencial que la empresa ejecutora programe las necesidades de mano de obra. Una administración adecuada será capaz de programar su trabajo de manera que no acepte más del que pueda realizar.

Para la planificación de la carga de trabajo total, es esencial la programación del proyecto individual. El método más simple es el diagrama de barras, el cual es una representación gráfica de las capacidades de mano de obra (representada por barras) con respecto al tiempo. Un programa de computadora completo del CPM, que incluya los costos en la programación, así como el tiempo y la evaluación de los programas económicos "críticos", solo sería usado en los proyectos más complejos.

#### **2.6.2 PROGRAMACIÓN DE UN PROYECTO**

La programación de un proyecto es moldeada por los planes estratégicos de una organización, que, a su vez, son influenciadas por las demandas de mercado y las restricciones de recursos

El proceso de programación asociado con los estudios de planeación y factibilidad proporciona las prioridades y el tiempo de iniciación de diversos proyectos para alcanzar los objetivos finales de las organizaciones.

Para ganar tiempo, algunos propietarios esquivan los estudios de planeación y factibilidad y se lanzan directamente a la construcción, con una definición inadecuada del alcance del proyecto. Incrementando los costos de construcción. Para proyectos *muy grandes*, el mismo tamaño puede incrementar el costo de los servicios de ingeniería, de materiales y equipo, así como los costos de los contratos; este factor deberá tomarse en consideración para determinar la calendarización del proyecto.

## 2.7 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN

La administración de proyectos ha evolucionado como un nuevo campo con el desarrollo de dos técnicas analíticas para la programación y control de proyectos. Tales son el Método de Ruta Crítica (CPM) y la Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos (PERT). Los métodos PERT y CPM están básicamente orientados en el tiempo en el sentido que ambos llevan a la determinación de un programa de tiempo. El PERT y CPM comprenden realmente una técnica y las diferencias, si existe alguna, son únicamente históricas. En adelante, ambas se denominarán técnicas de "programación de proyectos"

La programación de proyectos por PERT-CPM consiste en dos fases básicas: Programación y Control.

### 2.7.1 PROGRAMACIÓN:

Se inicia dividiendo el proyecto en actividades. Las estimaciones de tiempo para estas actividades se determinan luego y se construye un diagrama de red (o de flechas) donde cada uno de sus arcos (flechas) representa una actividad. El diagrama de flechas completo da una representación gráfica de las interdependencias entre las actividades del proyecto. La construcción del diagrama de flechas como una fase de programación, tiene la ventaja de estudiar los diferentes trabajos en detalle, sugiriendo quizá mejoras antes del que el proyecto realmente se ejecute.

El objetivo de esta fase es construir un diagrama de tiempo que muestre los tiempos de iniciación y terminación para cada actividad, así como su relación con otras actividades del proyecto. Además, el programa debe señalar las actividades críticas (en función del tiempo). Para las actividades no críticas el programa debe mostrar los tiempos de holgura que pueden utilizarse cuando tales actividades se demoran.

## 2.7.2 CONTROL

Esto incluye el uso del diagrama de flechas y la gráfica de tiempo para hacer reportes periódicos del progreso. La red puede, por consiguiente, actualizarse y analizarse y si es necesario, determinar un nuevo programa para la porción restante del proyecto, en caso que no se estén cumpliendo con los tiempos establecidos por la programación inicial. La programación no es el final del objetivo, sino una gran ayuda para la terminación del proyecto y es la determinación de tiempos para las operaciones que abarcan el proyecto; la suma de los tiempos constituye el tiempo total de terminación. Por lo tanto se puede definir como *"un diagrama o lista del trabajo por hacer, con sus tiempos asociados"* (D'acosta Soler, Arturo, 2006).

La programación es el proceso de seleccionar el método y el orden de trabajo a adoptar para el proyecto entre todos los caminos y secuencias por los que pudiera realizarse. La programación es un término general que es usado para unir las ideas referidas comúnmente a la calendarización y organización. Su meta puede ser definida como:

- En el orden correcto, lugar adecuado y tiempo correcto.
- Por la mano de obra y equipo adecuados.
- Con la calidad esperada.
- De la manera más económica, segura y protegiendo al ambiente.

### 2.7.3 DIAGRAMA DE GANTT

Los programas de trabajo muestran las fechas de inicio y terminación de los diversos elementos de un proyecto. Los programas pueden prepararse en forma tabular o gráfica, aunque esta última se emplea más debido a su visualización.

La representación gráfica más utilizada es la gráfica de barras rectangulares. Esta indica también las partidas en las cuales se cruza el trabajo, y las partidas que deben quedar terminadas antes de que se comiencen otras. Una barra en una gráfica, significa que la actividad se desarrolla en un periodo de tiempo indicado por las esquinas de la barra. El argumento siguiente se debe de contemplar en la interpretación subsiguiente de la gráfica de barras:

El rango de progreso es constante a lo largo de la longitud de la barra, los recursos son constantes a lo largo de la longitud de la barra. Los tiempos de inicio mostrados, son los tiempos en los cuales las actividades deben comenzar y terminar.

Las gráficas de barras son particularmente apropiadas para proyectos simples, son herramientas excelentes como un medio de comunicación importante para la información de la planeación; siendo su uso, más que un simple programa de actividades.

EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE BARRAS

DIAGRAMA DE BARRAS GANTT									
DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Actividad A	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad B	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad C	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad D	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad E	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad F	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad G	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad I	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad J	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ INICIO

■ DURACION EN MESES

Tabla Nro.1

## 2.7.4 DIAGRAMA DE RED O MODELO

### 2.7.4.1 DIAGRAMA DE RED

Una red es un diagrama de un programa o proyecto, que muestra la secuencia correcta y la relación entre las actividades y eventos que se requieren para lograr los objetivos finales.

En la red orientada a las actividades o diagramas de flecha cada línea o flecha representa una actividad, y la relación entre las actividades se representa mediante la relación de una flecha con las demás, cada círculo o nodo representa un evento. La flecha solo representa el paso del tiempo en dirección de la flecha. Cada actividad individual se representa mediante una flecha y el inicio de todas las actividades que parten de un nodo, y depende de la terminación de todas las actividades que llegan a dicho nodo. A esto se le denomina *tiempo del evento*

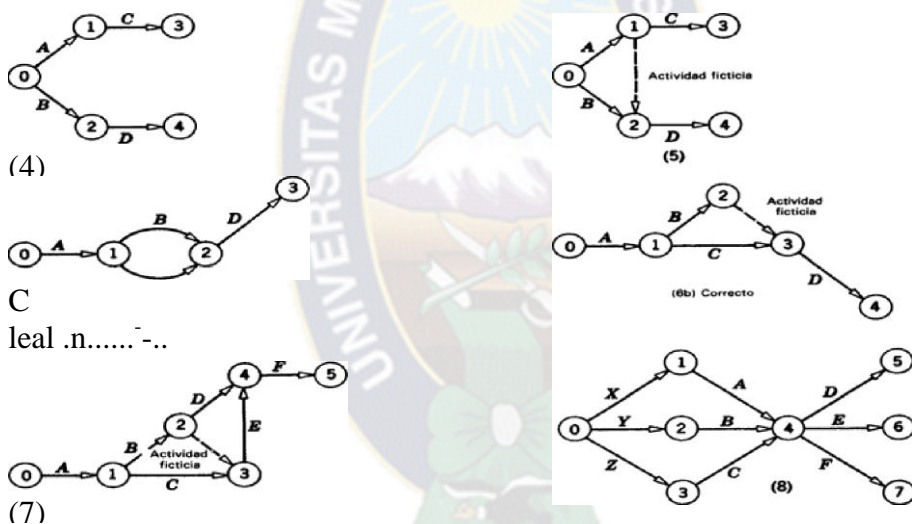


Fig.3

### Tiempos de actividad y tiempos flotantes

Cuando ya se han obtenido los tiempos próximos y remotos de terminación para los eventos del proyecto, lo siguiente es encontrar todos los tiempos de actividad y los tiempos flotantes.

El tiempo flotante puede dividirse de varias formas. La cantidad total de tiempo en que puede demorarse la iniciación de una actividad sin ocasionar que el proyecto dure más tiempo se denomina tiempo flotante total (TFT). El tiempo flotante libre (TFL) es la cantidad de tiempo por el cual puede demorarse el comienzo de una actividad sin interferir con el de las actividades que la suceden.

### 2.7.4.2 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El conocimiento del tiempo flotante disponible permite el desplazamiento de las actividades dentro del programa, para ayudar a normalizar el trabajo y los

requerimientos de la planta. Otra ventaja importante que la industria de la construcción ha encontrado en el uso del método de ruta crítica; es la manipulación correcta de los tiempos flotantes libres de un plan de construcción con menos imprevistos sin exceder el tiempo total del proyecto.

Tabla Programación de actividades

Tabla Nro.2

2.7.4.3 PERT.-

Actividad		Duración	TPI	TRI	TPT	TRT	TFT	TFL	TFI	Observaciones
Elemento	Flecha									
A	1-2	10	0	0	10	10	0	0	0	Crítica
B	1-3	10	0	6	10	16	6	0	6	—
C	2-4	23	10	10	33	33	0	0	0	Crítica
/	2-6	13	10	29	23	42	19	0	19	—
G	3-4	15	10	18	25	33	8	8	0	—
H	3-5	17	10	16	27	33	6	6	0	—
Actividad ficticia	4-5	0	33	33	33	33	0	0	0	Crítica
D	4-7	12	33	42	45	54	9	2	7	—
E	5-7	14	33	40	47	54	7	0	7	—
F	5-9	30	33	33	63	63	0	0	0	Crítica
J	6-7	12	23	42	35	54	19	12	7	—
L	6-8	1	23	54	24	55	31	0	31	—
K	7-9	9	47	54	56	63	7	7	0	—
M	8-9	8	24	55	32	63	31	31	0	—

El método PERT (Project Evaluation and Review Techniques) O técnica de evaluación y revisión de programas es un algoritmo basado en la teoría de redes diseñado para facilitar la planificación de proyectos. El resultado final de la aplicación de este algoritmo será un cronograma para el proyecto, en el cual se podrá conocer la duración total del mismo, y la clasificación de las actividades según su criticidad.\*(extraído [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com))

El método PERT involucra el cálculo de tiempos por probabilidad que es un estudio de planeación teórico y se escoge una premisa probable con tres estimativos de tiempos en los cuales pueda posiblemente terminarse la actividad, en el supuesto que esta va a desarrollarse en condiciones normales. Estos estimativos de tiempo son:

- **Optimista** Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma perfecta. En la práctica suele acudir al tiempo récord de desarrollo de una actividad, es decir, el mínimo tiempo en que una actividad de esas características haya sido ejecutada.
- **Pesimista** Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma deficiente, o cuando se materializan los riesgos de ejecución de la actividad.
- **más probable** Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma normal. En la práctica suele tomarse como el tiempo más frecuente de ejecución de una actividad de iguales características.

Una de las características que debe tener un proyecto PERT es que tenga una finalidad específica y no repetitiva. \*Como este método supone el tiempo requerido para realizar las actividades un proyecto no repetitivo no se conoce en forma anticipada se incorporan las probabilidades a medida que se realizan el análisis de sus tiempos y el concepto de valor esperado para estimar el valor total de duración del proyecto.\*[\(MANUAL DE PROGRAMACION Y CONTROL DE PROGRAMACION DE OBRAS\)](#)

### *Red PERT*

La red PERT (a veces denominada gráfico PERT) consta de los siguientes elementos:

- **Tareas** (a veces denominadas actividades), representadas por una flecha. Se le asigna a cada una de las tareas un código y una duración. Sin embargo, la longitud de la flecha es independiente de la duración de la tarea.
- **Etapas**, es decir, el inicio y el final de la tarea. Cada tarea tiene una etapa de inicio y una de finalización. Con excepción de las etapas iniciales y finales, cada etapa final es una etapa de inicio de la siguiente tarea. Las etapas generalmente están numeradas y representadas por un círculo, pero en algunos otros casos pueden estar representadas por otras formas (cuadrados, rectángulos, óvalos, etc.).

## **2.7.5 CONTRUCCION DEL GRAFO PERT**

**Relaciones:** Se comienza recogiendo de manera sistematizada toda la información referente a las relaciones entre las distintas actividades. Existen dos procedimientos:

– Matriz de encadenamientos: matriz cuadrada cuya dimensión es igual al número de actividades en que se ha descompuesto el proyecto. Si en los puntos de cruce aparece una X indica que para poder iniciar la actividad de la fila tiene que haber terminado la correspondiente a la columna.



– Cuadro de relaciones: tabla de dos columnas, en la primera se encuentran las actividades del proyecto y en la segunda figuran las actividades precedentes de su homóloga en la primera columna.

Matriz de encadenamientos							Matriz de precedentes	
	A	B	C	D	E	F	ACTIVIDADES	PRECEDENTES
A							A	
B							B	
C	X	X					C	A,B
D	X						D	A
E	X						E	A
F				X			F	D

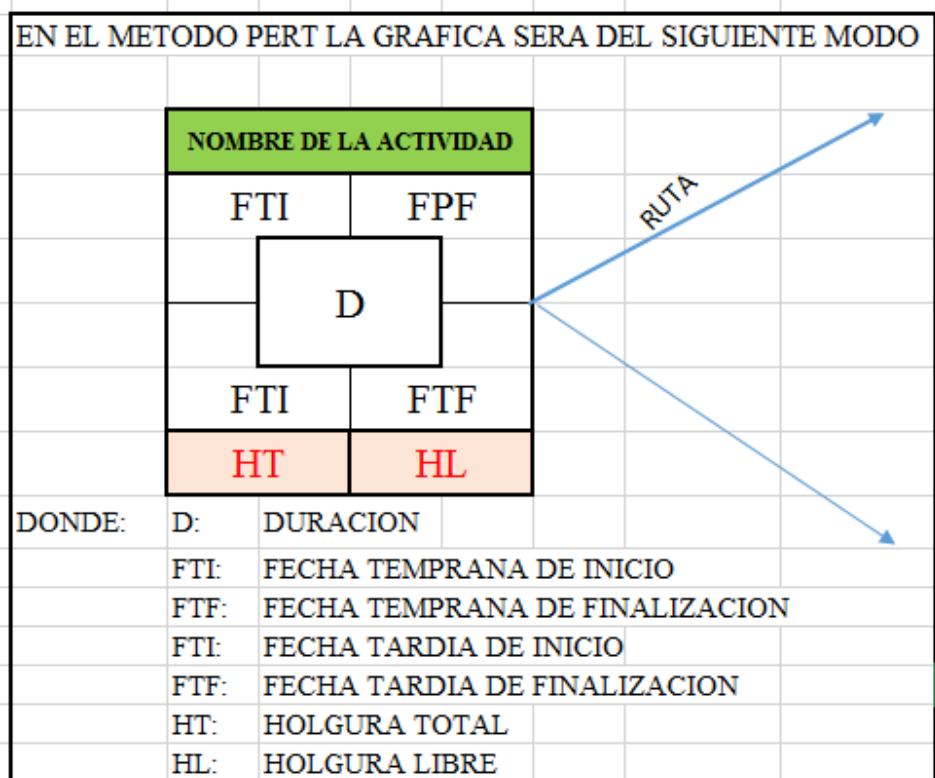
Tabla Nro. 3

**Construir el grafo:** El grafo comienza en un vértice que representa el suceso inicio del proyecto y termina en otro vértice que representa el suceso fin del proyecto.

- Suceso inicio del proyecto: representa el inicio de una o más actividades pero no representa el fin de ninguna.
- Actividades inicio del proyecto: no tienen ninguna actividad precedente.
- Actividades fin del proyecto: no preceden a ninguna otra actividad.

Como podemos apreciar en la tabla podemos definir, que actividades preceden y cuales se realizaran con anterioridad y posterioridad, así notamos realmente que actividades dependen de otras y si estas tienen coherencia pues debemos tener un cierto criterio en los procesos constructivos que se nos vayan a presentar de cualquier proyecto que vayamos a programar pues podríamos incurrir en errores fatales, como ser el mal cálculo de los tiempos pues y de ningún modo se cumpliría con lo programado. Este ha demostrado ser uno de los más eficaces adaptándose casi a cualquier proyecto y sin duda para que nuestra programación tenga éxito debemos tomar ciertas consideraciones como ser: rendimientos de mano de obra rendimientos de maquinaria y cantidad de materiales.

Posteriormente se determinaran los niveles a los cuales pertenecen cada actividad para sí lograr un ordenamiento en el gráfico

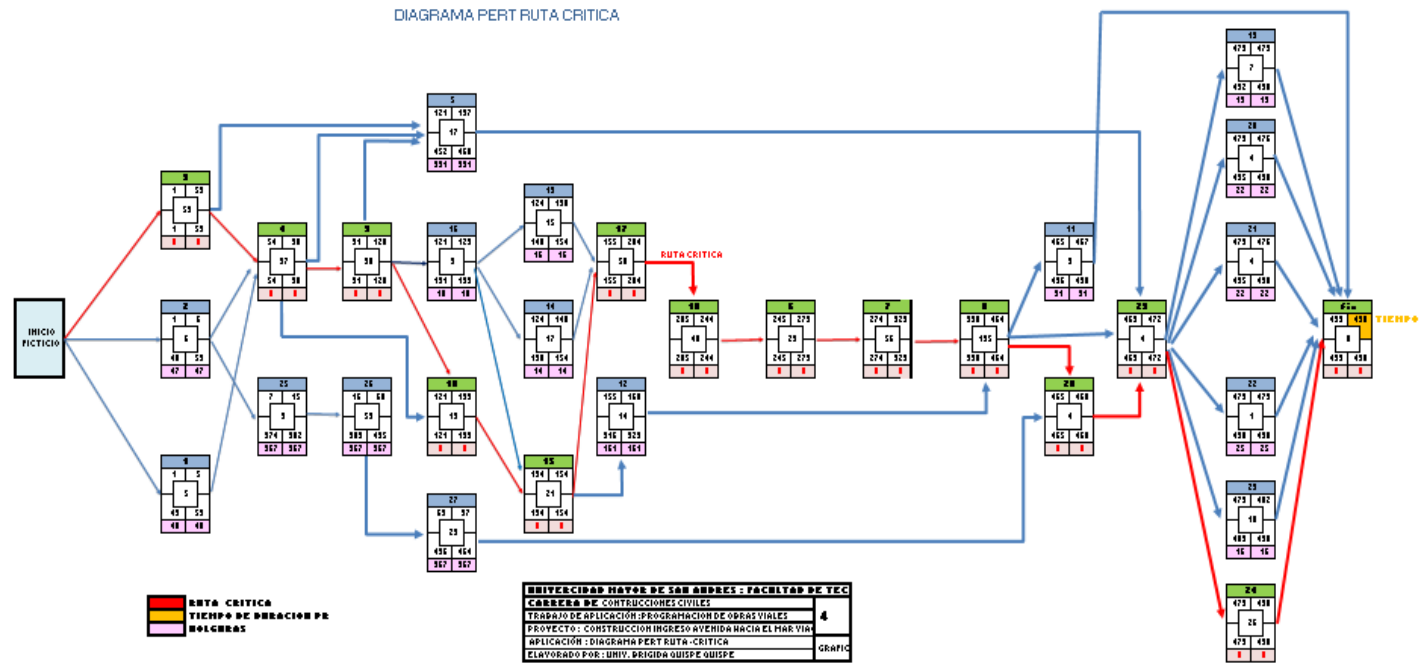


Con el mismo método que se determinaron las precededoras, se hallarán los niveles del siguiente modo:

ACTV	TAREAS DEPENDIENTES						NIVELES									PRECEDENTES		
	A	B	C	D	E	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9		##	
A							0											-
B							0											-
C	X	X					2	0										A,B
D	X						1	0										A
E	X						1	0										A
F			X				1	1	0									D
							A	C										
							B	D	F									
							E											

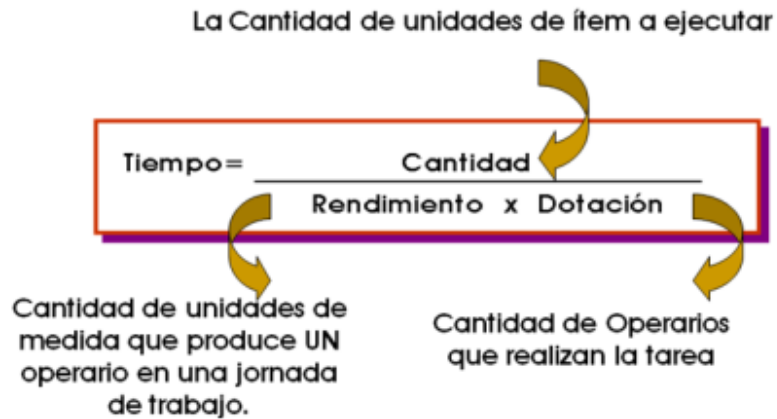
Tabla. Nro 4

Resultado final del diagrama pert el cual muestra: tiempo de duracion- ruta crítica holguras inicio de actividad y fin .



### 2.7.5.1 DURACIÓN, RUTA CRÍTICA Y HOLGURAS

**Fórmula de cálculo:**



La duración de las actividades se determinaran con la formula presentada, tomando en cuenta, en el caso de construcción de obras viales los rendimientos de mano de obra, y volúmenes a ejecutar de los mismos, estamos hablando de las cantidades y que cantidad de personal necesito para su ejecución en la tabla se podrá apreciar mejor duración final de cada actividad.

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Rediminto en Horas	Jornal Horas	Dias	trabajadores			Grupos	trabajadores (correccion )			Duracion Corregida
							Especialista	Albañil	Ayudante		Especialista	Albañil	Ayudante	
1	A													
2	B													
3	C													
4	D													
5	E													
6	F													
7	G													

Tabla Nro. 5

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Rediminto en Horas	Jornal Horas	Dias	trabajadores			trabajadores (correccion )	Duracion Corregida			
							Grupos	trabajadores	trabajadores					
							Especialista	Albañil	Ayudante	Especialista	Albañil	Ayudante		
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1	80	8	10		1	1	2	0	2	2	5
2	REPLANTEO	ML	1.147,00	0,04	8	6	1	1	2	1	1	1	2	6
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	M2	5.048,00	0,5	8	316			1	6	0	0	6	53
4	EXCAVACION COMUNIC/EQUIPO	M3	30.821,27	0,057	8	220	1		1	6	6	0	6	37
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUID	M3	20.228,38	0,04	8	101	1		1	6	6	0	6	17
6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	M3	6.895,84	0,2	8	172	1		2	6	6	0	12	29
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	M3	10.011,15	0,27	8	338	2		1	6	12	0	6	56

Tabla Nro.6



### 2.7.5.2 RUTA CRÍTICA

La ruta crítica está determinada por un camino más largo entre la actividad inicial y la actividad final del proyecto paradójicamente coincide con el tiempo mínimo para terminar un proyecto para determinarla se parte desde el evento o nudo inicial en donde coincide en un mismo nodo la iniciación adelantada y la terminación tardía y teniendo en cuenta la duración de la actividad

Todas las actividades que conforman la ruta crítica son todas aquellas cuya holgura total o fluctuación total será igual a cero

### 2.7.6 PERT COSTOS

Uno de los pasos finales que nos mostrara este método será un grafico de curvas que permita visualizar como se invertirá y recuperara el capital de la empresa durante el proceso constructivo. Refleja la evaluación financiera de la obra ya que permite determinar el costo financiero y capital mínimo necesario para ejecutarla



## 2.8 CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN Y PROGRAMACION DE OBRAS VIALES

### 2.8.1 GEOGRÁFICAS – FÍSICAS

Tomar en cuenta todas y cada una de las características de la región donde se vaya a hacer un proyecto carretero. A continuación se trata de mencionar las características primordiales a tomar en cuenta.

- ✓ Una vez ubicada el área total de la región que se destinara a nuestra futura carretera, se procederá a ubicar los límites naturales, como los son: lagos, quebradas, etc.
- ✓ A continuación se procede a delimitar con los límites políticos de los municipios, es decir, cuáles y cuántos son los municipios por donde se trazara el camino.
- ✓ Se mencionara también todos los tipos de topografía del terreno por donde se consideró el trazo, así también los rumbos, latitudes, longitudes y las superficies que ocupan cada uno de los diferentes tipos de terreno.
- ✓ Se consideraran las condiciones climatológicas, meteorológicas, edafológicas, hidrológicas y de vegetación natural.

Una vez recopilada y organizada toda esta información, se procederá a establecer diferentes zonas de terreno de acuerdo con la similitud de sus características naturales como lo son: tipo de terreno, las condiciones climáticas, etc. esto para poder tener el conocimiento real de que actividades realizaremos dentro de nuestras diferentes zona, así también poder utilizar los recursos con mayor ahorro y eficiencia.

### 2.8.2 ECONÓMICOS SOCIALES

Realizamos una evaluación económica – social de los proyectos carreteros y atendiendo a sus características de financiamiento y nivel de participación en los objetivos de desarrollo, los proyectos carreteros se clasifican de la siguiente manera:

### 2.8.3 CARRETERAS DE FUNCIÓN SOCIAL

En este tipo de proyectos se utiliza, para su evaluación el criterio del beneficio para la colectividad. Deben considerarse los costos por habitante servido, así como los elementos de carácter social que se logra, como, asistencia médica, educación, cultura, etc.

La información que se requiere para evaluar las carreteras en función social consiste en el número de habitantes potencialmente beneficiados, localizados en la zona de influencia del proyecto. Entendamos como zona de influencia aquella

área geográfica, económica y social afectada y beneficiada directa o indirectamente por la construcción del camino.

#### **2.8.4 CARRETERAS DE PENETRACIÓN ECONÓMICA**

El criterio a utilizar en la evaluación de los proyectos de carreteras de penetración económica pueden evaluarse bajo la perspectiva de desarrollo económico. Tomando en cuenta los efectos del aprovechamiento actual y potencial para la zona de influencia.

El beneficio para el proyecto se obtiene de la cuantificación de la producción obtenida y su incremento debido a la carretera que se registra en la zona de estudio; pueden también incorporarse en cierta medida el beneficio obtenido para la sociedad local en términos de aumento de ingresos por habitante.

Es recomendable que para recabar la información necesaria, que el encargado del estudio reciba la colaboración de un experto en el rubro agrícola, que conozca los recursos que se van a obtener, para esto debe limitarse la zona de influencia, clasificar el suelo según su uso y aprovechamiento, conocer la producción agrícola y ganadera actual, superficie agrícola aprovechable, costos de transporte, ingresos por habitante, salario mínimo y longitud y costo del proyecto.

#### **2.8.5 CARRETERAS NUEVAS O MEJORADAS**

Se evalúan mediante el criterio de rentabilidad económica. Se tienen como principales efectos los ahorros en costos de operación, disminución del tiempo de recorrido, aumento de la velocidad de operación. De la misma manera, una ruta alterna más corta o el mejoramiento en las especificaciones hacen abatir el tiempo de recorrido.

Los proyectos que mejoran la comunicación se dividen en dos tipos:

##### **2.8.5.1 EL MEJORAMIENTO**

De la carretera actual consiste en una ampliación de sus carriles o la rectificación de los alineamientos horizontales y verticales.( carretera rio seco – Copacabana)

##### **2.8.5.2 EL MEJORAMIENTO MEDIANTE UNA NUEVA RUTA**

Consiste en generar una opción que en dos centros de población mejorando las características geométricas que contribuyan a obtener ahorros en el tiempo de recorrido, costos de operación, reducción de accidentes, etc.

La información a recabar comprende el tránsito diario promedio anual, su tasa de crecimiento anual, su composición vehicular, velocidad media de



marcha, velocidad media de recorrido con y sin proyecto para determinar el ahorro de tiempo para los usuarios. Los costos de operación se obtienen para cada tipo de vehículo (automóvil, autobús y camión), y para los tipos de terreno y superficie de rodamiento actual y de proyecto y para cada velocidad de marcha. Deben quedar definidos el costo y tiempo de construcción mediante un presupuesto.

Para las rutas alternas se requieren los mismos datos, incluyendo el TDPA ( Transito Diario Promedio Anual) para la nueva ruta, su tasa de crecimiento, su composición obtenida mediante estudios de origen y destino, cuantificación de transito desviado, etc.

### 2.8.5.3 MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA DETERMINACIÓN DE ZONAS VITALES

El método de planeación adoptado para cada una de las sub-zonas, combina un sub-procedimiento analítico con otro gráfico. El primero, un estudio socioeconómico, tuvo como finalidad descubrir y valorar las características de población, el grado de aprovechamiento de los recursos naturales, el rendimiento obtenido de las diferentes actividades productivas y los niveles de consumo; en resumen, la investigación ha tenido por objeto mediante la comparación de ciertos coeficientes, encontrar las categorías de cada zona, según la mayor o menor actividad humana que realicen, para después asignarles prioridades en la construcción de caminos. En cuanto a población se refiere, fue necesario conocer sus tendencias generales de crecimiento, su distribución en núcleos urbanos, suburbanos o rurales, su estructura ocupacional y su repartición sobre la superficie considerada; el cuadro total así obtenido se completó tratando los aspectos sanitarios – asistenciales, mortalidad por enfermedades endémicas, alfabetización, educación y características habitacionales. El análisis económico por otra parte, comprendió los factores principales de la producción, la distribución y el consumo, a saber:

#### *Agricultura*

.- Monto de la producción; rendimiento de cada cultivo por hectárea y por trabajador agrícola; índice de productividad o eficiencia de la tierra; irrigación; problemas edafológicos; superficie cosechada y superficie susceptible de abrirse al cultivo; mercado interno y externo de productos agrícolas; tendencia de la tierra; problemas, deficiencias y posibilidades.

### *Ganadería*

Valor de la producción; tipo de explotación pecuaria, calidad y cantidad de los ganados; abundancia, escasez y clase de pastos; posibilidades para formar una industria ganadera integral; tamaño de la propiedad; el mercado de carne; rendimientos obtenidos y productividad del ganado; problemas y perspectivas.

### *Silvicultura*

Valor de la producción forestal; especies explotadas; aprovechamiento eficiente de los bosques; mercados y medios de transporte; posibilidades de la industria de la transformación; conveniencia y rendimiento de la explotación actual; problemas y perspectivas.

### *Pesca.-*

Valor de la producción; cálculo de los recursos marinos; rendimientos actuales en función de los procedimientos aplicados; perspectivas para la industrialización de los productos pesqueros; problemas y posibilidades.

### *Minería.-*

Valor de la producción; principales minerales objeto de explotación; el problema de sus mercados; yacimientos minerales; transportes, posibilidades de establecer empresas que transformen ciertos minerales en manufacturas metálicas; problemas y perspectivas.

### *Industria de la transformación.-*

Valor de producción; industrias existentes; facilidades para una conveniente localización; eficiencia y rendimiento de las industrias establecidas; mercado y transportes; problemas y perspectivas.

### *Actividades comerciales.-*

Estado actual y posibilidades de desenvolvimiento.

### *Crédito y hacienda.-*

Difusiones y alcances; crédito de las diversas ramas de la producción, crédito refaccionario agrícola y ganadero; crédito de habilitación y avió; el seguro agrícola; recursos de la hacienda municipal; impuestos; posibilidades y perspectivas.

### *Comunicaciones y transportes.-*

Estado actual; número de vehículos; líneas establecidas; posibilidades y perspectivas. Posible tránsito inducido y generado. El procedimiento analítico hasta aquí descrito se complementa con el sistema gráfico, que se llevó a cabo al mismo tiempo y utilizando los mismos datos estadísticos; este último consiste en plasmar y localizar sobre mapas geográficos regionales, la realidad económica y social.

El tránsito inducido se obtiene del análisis de origen y destino de caminos existentes, y el generado se obtiene del desarrollo probable de la región al hacerse la vía.

#### *Zonas vitales.-*

Considerando en conjunto todos los factores hasta aquí someramente expuestos, que se reducen al análisis de la población, recursos, producción y consumo, se llega al conocimiento de zonas vitales, como aquellas que soportan una gran actividad humana y económica.

#### *Economía de caminos.*

Los gobiernos dedican los fondos públicos al mejoramiento de carreteras porque estas benefician a la sociedad, ya sea a toda o bien una parte. Los buenos sistemas de transporte elevan el nivel de toda la economía proporcionando un transporte expedito de las mercancías; ayudan en mucho a los problemas de la defensa nacional, hacen más sencillas la prestación de servicios comunales tales como la policía y la protección contra incendios, las atenciones médicas, los servicios escolares y la entrega de correo; abren mayores oportunidades para la diversión y el recreo. Las carreteras benefician al terrateniente debido a que un sencillo acceso hace a su propiedad más valiosa. Por otra parte el mejoramiento de las carreteras absorbe dinero que podría ser utilizado para otros propósitos productivos por los individuos o por el gobierno. Pueden ser justificadas solamente si en resumen, las consecuencias son favorables; esto es, si las reducciones de costos a los usuarios de carreteras ya otros beneficiarios del mejoramiento exceden los costos, incluyendo cierto margen para la recuperación del dinero invertido. La economía de carreteras estuvo bajo discusión hace más de un siglo. El profesor de ingeniería civil W. M. Gillespie estableció que "Un gasto mínimo es, por supuesto, deseado" pero la carretera que es realmente la más económica, no es la que ha costado menos, sino la que proporciona mayores beneficios en razón del dinero que se invirtió para hacerla".

### **2.8.6 MARCO PARA LOS ESTUDIOS ECONÓMICOS EN CARRETERAS**

Los estudios económicos se relacionan con la predicción de los hechos futuros; esto es, las consecuencias monetarias anticipadas de diferentes cursos de acción. Tratándose de individuos aislados o de negocios, el punto de vista es reducido, el objeto del estudio es determinar únicamente los más ventajosos cursos de acción desde el punto de vista de los individuos o de los negocios. Sin embargo, en el campo de los trabajos públicos, el acceso debe ser amplio e incluir todo; debe evaluar las consecuencias para todos los que sean afectados en las mejoras propuestas. \*\*\*

### 2.8.6.1 COSTOS DE CARRETERA

**Elementos de costo.-** El primer costo total en la mejora de un tramo de carretera incluye los gastos de diseño y de ingeniería, los gastos para adquirir los derechos de vía y los costos de construcción del camino, estructuras y pavimentos. La selección de los tipos de costos que se incluyen o se excluyen de los estudios económicos requiere un análisis directo y cuidadoso. Sin embargo cuatro de las consideraciones más importantes son las siguientes:

- a. En general, los costos fijos, usados para fines de contabilidad, deberían ser omitidos de los estudios de económicos. Para ilustrar, un porcentaje determinado se puede añadir a los costos estimados para administración, planeación y cargos de ingeniería. Probablemente se incurrirá en estos costos dependiendo de que un proyecto específico se emprenda o no; si es así, no son pertinentes en comparación de los posibles cursos de acción. De otro modo, solo los costos añadidos o incrementados son aplicables.
- b. Los gastos hechos antes del estudio económico no deben ser considerados. Estos son llamaos costos con pérdidas o rebajados, en los cuales no podrá haber recuperación debida a una acción presente o futura. Por ejemplo, la base y pavimento de una carretera puede estar en buena condición y tener un "valor en libros" sustancial en los registros de la agencia carretera ABC. Sin embargo, por alguna alternativa propuesta se abandona el camino, sería un error cargar un valor por esto contra cualquier alternativa en el estudio económico.
- c. Todos los costos aplicables deben de ser incluidos y todos los cargos inapropiados excluidos. En este caso, los costos traspasados pueden causar problemas. Por ejemplo, en que uno de los planos propuestos para un arreglo de carretera requiera una compañía particular para hacer sus instalaciones por cuenta propia. Para un presupuesto fijo, este costo no se puede cargar contra el proyecto. Sin embargo, desde un estudio económico de trabajos públicos, si puede ser cargado: los recursos económicos se consumen, aunque sean pagados por fondos privados.
- d. En cierto tipo de estudio económico es propio hacer un abono por el valor de rescate de una maquina o estructura al final de su vida útil estimada. Como regla general, el valor de rescate debería ser ignorado por los estudios económicos para carreteras. Es conjetural, en el mejor de los casos, suponer que la inversión en una carretera tendrá un gran valor, en un futuro de 20 o 30 años. Una excepción podría ser el asignar valor de rescate al terreno ocupado por el camino. Aun en esa situación, solo el valor bruto del terreno en su futuro uso determinado, después de deducir el costo de convertirlo en dicho uso, se incluirá. Otros costos asociados por la adquisición del terreno en primer lugar, tales como

gastos legales y el costo de limpia de edificios, no podrán ser recuperados y no serán parte del valor de rescate.

## 2.8.7 VOLUMEN Y TIPO DE TRANSITO

### 2.8.7.1 ELEMENTOS DEL TRANSITO

La aparición del tránsito se remonta a los orígenes mismos del hombre, cuando para desplazarse de un lugar a otro formo senderos, al domesticar a las bestias de carga amplio los senderos a brechas, con el paso del tiempo aparece la rueda y con esta las carretas y carruajes, sé amplio la capacidad de transporte y las brechas ceden su lugar a caminos rudimentarios. Desde estas épocas comienzan a manifestarse los efectos del tránsito como producto de la interacción del camino mismo y los usuarios y peatones. Hacen su aparición los vehículos automotores y las primeras carreteras, los vehículos evolucionan rápidamente, se hacen más potentes, más veloces y aparecen explosivamente en todo el mundo. Como consecuencia de esto último se acentúan los problemas de tránsito y se realizan las primeras investigaciones. En un principio se involucró el elemento humano como principal responsable en los conflictos de transito; en la actualidad se han establecido como elementos del tránsito los siguientes.

1. Usuarios.
2. El peatón
3. El pasajero
4. El conductor.
5. El vehículo
6. El camino

### 2.8.7.2 TIPOS DE TRANSITO

Cuando se lleva a cabo la sustitución de una carretera **S** por otra **C** en mejor estado, sirviendo ambas a los mismos centros de población, se tiene la existencia de un tránsito de vehículos, previo a la construcción de la nueva carretera o a la modernización de la existente, llamado transito normal. Si no se construye la carretera **C**, él tránsito en la carretera actual aumentara de acuerdo a una tasa de crecimiento dada, cuyo valor seria completamente distinto si se llevara a cabo el proyecto. De estas observaciones se ha determinado la existencia de tres tipos de transito relacionado con cualquier proyecto.

- a. **Transito normal.** Es aquel que circula normalmente por la carretera. El crecimiento normal del tránsito es el incremento del volumen debido al aumento en número y uso de vehículos de motor. El crecimiento del tránsito debido al desarrollo normal del tránsito.
- b. **Transito inducido.** Es aquel transito que no se hubiera presentado sin el proyecto; aparecen gracias a la disminución de los costos de operación de los vehículos y debido al mejoramiento en el uso del suelo adyacente al camino.
- c. **Transito desviado.** Corresponde a aquel existente en otras vías de transporte como rutas alternas, ríos, ferrocarriles y aviones, que dada la reducción de los costos de operación en la nueva carretera se transfiere a esta.

### 2.8.8 VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO.

El transito que circula por una infraestructura vial no es uniforme a través del tiempo ni con respecto al espacio, ya que hay variaciones de un mes a otro, variaciones diarias, variaciones horarias, variaciones en intervalos de tiempo menor a la hora y variaciones en la distribución del tránsito en los carriles. Estas variaciones son el reflejo de las actividades sociales y económicas de la zona en estudio. Es de suma importancia considerar estas fluctuaciones en la demanda del tránsito si se desea que las infraestructuras viales sean capaces de dar cabida a las demandas vehiculares máximas.

- **VARIACIONES EN EL TIEMPO**

- Estacionales y mensuales.
- Diarias.
- Horarias.
- Intervalos menores a la hora.

- **VARIACIONES EN EL ESPACIO**

- Distribución por sentidos.
- Distribución por carriles.

- **VARIACIÓN EN COMPOSICIÓN**

- Automóviles y pick up.
- Vehículos recreativos.
- Camiones.
- Autobuses.

## 2.8.9 PRONÓSTICOS DEL TRANSITO

Uno de los factores más importantes que debe considerarse en el análisis de la sección transversal de un camino y en general en un proyecto de todo tipo de obra vial es estimar el volumen de tránsito que circula y circulara a lo largo de la misma.

La auscultación permanente de las infraestructuras viales proporciona la información básica para la toma de decisiones respecto a su mantenimiento y ampliación.

Existen dos métodos básicos de aforo, el mecánico, que es aquel que realiza los aforos automáticamente y el manual.

Los anteriores métodos permiten conocer el grado de ocupación y las condiciones en que operan las vialidades; así como el análisis de la evolución histórica de la demanda permite definir las tendencias de crecimiento y el momento a partir del cual ciertos segmentos dejaran de prestar un servicio adecuado, convirtiéndose en cuellos de botella que propicien el estancamiento del desarrollo en lugar de propiciarlo.

Con el objeto de actualizar y detallar las características de tránsito, en un tramo de carretera deben realizarse aforos de corta duración bajo la observación de importantes aspectos locales como puede ser el entorno agrícola, en cuyo caso ha de procurarse realizar aforos en las épocas de siembra y cosecha; o si la zona es de influencia turística, estudiar los periodos normales y los de mayor afluencia del turismo.

No se ha establecido una duración estándar para efectuar un aforo de tránsito, esto supone una cierta libertad para elegirlo. El criterio que debe seguirse en la elección debe considerar el grado de precisión que se desee y la variabilidad de los volúmenes a lo largo de la semana, en general, se recomienda periodos de tres horas y cinco o siete días. Los aforos de tres horas se realizan dentro del periodo de mayor demanda y sirven para determinar el volumen de la hora de máxima demanda, así como para estimar la composición vehicular. Los aforos de 15 horas se realizan de siete de la mañana a diez de la noche en lugares con gran variabilidad en el tránsito durante el transcurso del día. Los aforos de 48 horas se efectúan con medios mecánicos y deben realizarse en días hábiles. Los aforos de cinco o siete días se efectúan también con medios mecánicos y deben abarcar también los días sábado y domingo.

Los puntos de medición o estaciones de aforo han de corresponder a puntos importantes y representativos del tramo. Una carretera entre dos centros de población puede tener dos caminos alimentadores, en este caso se recomienda contar con tres puntos de medición, con este sistema se puede determinar de manera confiable los niveles promedio de tránsito en ambas direcciones.

La demanda de transporte es producto de la interacción en el espacio de las actividades socioeconómicas y el pronóstico de su magnitud es decisivo para predecir los volúmenes de tráfico que se manifestaran en una instalación de transporte cualquiera.

El estudio de la evolución de la demanda de transporte puede efectuarse a partir de dos perspectivas: desagregada y agregada. La primera, que se basa en el análisis del comportamiento individual para estimar la magnitud de la demanda total de un sistema, constituye un enfoque de reciente aparición que aún no se aplica en forma generalizada en países en vías de desarrollo. Por sus menores requerimientos en materia de información, en estos países se usa el enfoque desagregado que pronostica directamente la demanda futura a partir de los valores conocidos de variables de interés.

En el campo de las carreteras, algunos modelos de frecuente utilización son los siguientes:

#### 2.8.9.1 MODELOS DE CRECIMIENTO LINEAL

Es un método que supone en la demanda en base a una tasa de interés simple. Es el método que actualmente emplea la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, su expresión matemática es:

$$T_a = T_o (1 + R / 100 * n)$$

Dónde:

T<sub>a</sub>: tránsito en el año

T<sub>o</sub>: tránsito en el año

R: tasa de crecimiento anual del tránsito en porcentaje

#### 2.8.9.2 MODELOS DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

Son los modelos que anteriormente se usaban, y son de la forma:

$$T_a = T_o (1 + R / 100) ^ n$$

Dónde:

T<sub>a</sub>: tránsito en el año

T<sub>o</sub>: tránsito en el año

R: tasa de crecimiento anual del tránsito en porcentaje

#### 2.8.9.3 MODELOS LOGÍSTICOS

Su expresión analítica es la siguiente:

$$T_a = T \text{ máx.} / (1 + e + B n)$$



Dónde:

Ta: tránsito en el año

T máx.: tránsito máximo que puede atender la instalación analizada

B: parámetros estadísticos

e : 2.71828

Según este modelo, independientemente del valor de n, Ta nunca podrá exceder el valor de T-máx.



### 3 CAPITULO . APLICACIÓN DE PROGRAMACION



### 3.1 INICIO DE PROYECTO

## “CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR VIACHA”

### 3.2 MATRIZ DE COSTOS (PRESUPUESTO)

#### MATRIZ DE COSTOS PRESUPUESTO GENERAL

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Numeral)	Precio Total (Numeral)
<b>1. PRELIMINARES</b>					
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1,00	21.281,91	21281,91
2	REPLANTEO	ML	1147,00	3,38	3876,86
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	M2	5048,00	13,25	66886,00
4	EXCAVACION COMUN C/EQUIPO	M3	30821,27	51,99	1602397,83
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUIO	M3	20228,38	71,46	1445520,03
6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	M3	6895,84	110,29	760542,19
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	M3	10011,15	283,80	2841164,37
<b>3. PAVIMENTO RIGIDO</b>					
8	LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO	M3	3928,26	1.563,86	6143248,68
<b>4. OBRAS DE DRENAJE</b>					
9	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	1329,68	29,09	38680,39
10	CAMARA DE INSPECCION	PZA	42,00	1.866,24	78382,08
11	ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMARA DE INSP.	PZA	6,00	688,89	4133,34
12	SUMIDERO TIPO R1	PZA	84,00	1.804,00	151536,00
13	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400 MM	ML	941,80	195,69	184300,84
14	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM	ML	1059,00	181,85	192579,15

15	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM	ML	1343,80	110,58	148597,40
16	MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS	M3	234,12	190,59	44620,93
17	RELLENO DE TIERRA CERNIDA	M3	1984,38	79,61	157976,49
18	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL	M3	1491,04	154,38	230186,76
<b>5. SEÑALIZACION</b>					
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)	ML	5686,00	8,47	48160,42
20	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA	15,00	1.417,47	21262,05
21	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA	15,00	1.367,51	20512,65
22	SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)	M2	150,60	24,88	3746,93
23	SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)	PZA	40,00	4.367,17	174686,80
24	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)	PZA	3273,00	58,73	192223,29
<b>6. OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					
25	DEMOLICION DE CORDON DE ACERA	ML	704,80	8,83	6223,38
26	CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4	ML	5653,64	144,55	817233,66
27	ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5	M2	2899,59	102,25	296483,08
28	PASO PEATONAL	M2	126,00	174,89	22036,14
29	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	525,75	56,31	29604,98
<b>Son: Quince Millon(es) Setecientos Cuarenta y Ocho Mil Ochenta y Cuatro con 63/100 Bolivianos</b>					<b>15748084,65</b>

### 3.3 PLANILLA DE CÁLCULOS PARA DETERMINAR LAS DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES

PLANILLA DE CALCULO PARA LA DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES														
ITEM	ACTIVIDAD	U.	CANT. ACT. A REALIZAR POR ITEM	REN D. POR ITEM	JORN. HOR. DIA	DIAS	TRAMAJADOS POR ITEM			GRUPO	TRABAJADORES PARA REDUCCION DE EJECUCION			DUR. RED.
							ESP	ALB	AY		ESP	ALB	AY	
<b>1. PRELIMINARES</b>														
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1	80	8	10		1	1	2	0	2	2	5
2	REPLANTEO	ML	1.147,00	0,04	8	6	1	1	2	1	1	1	2	6
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>														
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	M2	5.048,00	0,5	8	316			1	6	0	0	6	53
4	EXCAVACION COMUN C/EQUIPO	M3	30.821,27	0,057	8	220	1		1	6	6	0	6	37
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUO	M3	20.228,38	0,04	8	101	1		1	6	6	0	6	17

6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	M3	6.895,84	0,2	8	172	1		2	6	6	0	12	29
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	M3	10.011,15	0,27	8	338	2		1	6	12	0	6	56
<b>3. PAVIMENTO RIGIDO</b>														
8	LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO	M3	3.928,26	5,5	8	2701		1	1	20	0	20	20	135
<b>4. OBRAS DE DRENAJE</b>														
9	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	1.329,68	1,1	8	183	1		1	6	6	0	6	30
10	CAMARA DE INSPECCION	PZA	42	15	8	79			1	6	0	0	6	13
11	ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMARA DE INSP.	PZA	6	4	8	3		1	1	1	0	1	1	3
12	SUMIDERO TIPO R1	PZA	84	8	8	84		1	1	6	0	6	6	14
13	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400	ML	941,8	0,5	8	59		1	1	4	0	4	4	15

	MM													
14	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM	ML	1.059,00	0,5	8	66		1	1	4	0	4	4	17
15	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM	ML	1.343,80	0,5	8	84		1	1	4	0	4	4	21
16	MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS	M3	234,12	0,4	8	12			1	4	0	0	4	3
17	RELLENO DE TIERRA CERNIDA	M3	1.984,38	3	8	744		1	1	15	0	15	15	50
18	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADO R MANUAL	M3	1.491,04	3,2	8	596	1		2	15	15	0	30	40
<b>5. SEÑALIZACION</b>														
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)	ML	5.686,00	0,04	8	28			2	4	0	0	8	7
20	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA	15	4	8	8	2		1	2	4	0	2	4
21	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA	15	4	8	8	2		1	2	4	0	2	4

22	SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)	M2	150,6	0,1	8	2			1	2	0	0	2	1
23	SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)	PZA	40	4	8	20	2		1	2	4	0	2	10
24	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)	PZA	3.273,00	0,5	8	205	1		1	8	8	0	8	26
<b>6. OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>														
25	DEMOLICION DE CORDON DE ACERA	ML	704,8	0,4	8	35			1	4	0	0	4	9
26	CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4	ML	5.653,64	1,5	8	1060		1	1	20	0	20	20	53
27	ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5	M2	2.899,59	0,8	8	290		1	1	10	0	10	10	29
28	PASO PEATONAL	M2	126	0,8	8	13		1	1	3	0	3	3	4
29	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	525,75	0,2	8	13	1		1	3	3	0	3	4
CANTIDAD DE MANO DE OBRA REQUERIDA											75	90	204	693





### 3.5 MATRIZ DE CARGA

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
<b>1. PRELIMINARES</b>			
1	INSTALACION DE FAENAS	glb	1,00
2	REPLANTEO	ML	1.147,00
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	M2	5.048,00
4	EXCAVACION COMUN C/EQUIPO	M3	30.821,27
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUIO	M3	20.228,38
6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	M3	6.895,84
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	M3	10.011,15
<b>3. PAVIMENTO RIGIDO</b>			
8	LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO	M3	3.928,26
<b>4. OBRAS DE DRENAJE</b>			
9	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	1.329,68
10	CAMARA DE INSPECCION	PZA	42,00
11	ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMA	PZA	6,00
12	SUMIDERO TIPO RI	PZA	84,00
13	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400 MM	ML	941,80
14	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM	ML	1.059,00
15	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM	ML	1.343,80
16	MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS	M3	234,12
17	RELLENO DE TIERRA CERNIDA	M3	1.984,38
18	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL	M3	1.491,04
<b>5. SEÑALIZACION</b>			
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)	ML	5.686,00
20	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	PZA	15,00
21	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	PZA	15,00
22	SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)	M2	150,60
23	SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)	PZA	40,00
24	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)	PZA	3.273,00

6. OBRAS COMPLEMENTARIAS			
25	DEMOLICION DE CORDON DE ACERA	ML	704,80
26	CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4	ML	5.653,64
27	ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5	M2	2.899,59
28	PASO PEATONAL	M2	126,00
29	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	525,75
<b>Total presupuesto:</b>			



### 3.6 MATRIZ DE DEPENDENCIAS

#### MATRIZ DE DEPENDENCIAS

ACTIVIDADES		ACTIVIDADES POSTERIORES	ACTIVIDADES ANTERIORES	TIEMPO
<b>1. PRELIMINARES</b>				
1	INSTALACION DE FAENAS	4	-	5
2	REPLANTEO	4	-	6
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	4	-	53
4	EXCAVACION COMUN C/EQUIPO	5,9,10	<b>1,2,3</b>	37
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUIO	29	<b>3,4,9</b>	17
6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	7, 8	<b>18</b>	29
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	8	<b>6</b>	56
<b>3. PAVIMENTO RIGIDO</b>				
8	LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO	11,28	<b>6,7,12</b>	135
<b>4. OBRAS DE DRENAJE</b>				
9	EXCAVACION DE ZANJAS	16, 10	<b>4</b>	30
10	CAMARA DE INSPECCION	15	<b>4,9</b>	13
11	ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMARA DE INSP.	-	<b>8</b>	3
12	SUMIDERO TIPO R1	8	<b>15</b>	14
13	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400 MM	17	<b>16</b>	15

14	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM	17	<b>16</b>	17
15	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM	17	<b>16</b>	21
16	MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS	13,14,15	<b>9</b>	3
17	RELLENO DE TIERRA CERNIDA	18	<b>13,14,15</b>	50
18	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL	6	<b>17</b>	40
<b>5. SEÑALIZACION</b>				
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)	-	<b>29</b>	7
20	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	-	<b>29</b>	4
21	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	-	<b>29</b>	4
22	SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)	-	<b>29</b>	1
23	SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)	-	<b>29</b>	10
24	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)	-	<b>29</b>	26
<b>6. OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
25	DEMOLICION DE CORDON DE ACERA	25	<b>2</b>	9
26	CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4	27	<b>25</b>	53
27	ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5	29	<b>26</b>	29
28	PASO PEATONAL	29	<b>8</b>	4
29	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	19,21,22,23,24	<b>5,27,28</b>	4

### 3.7 DIAGRAMA DE PERT

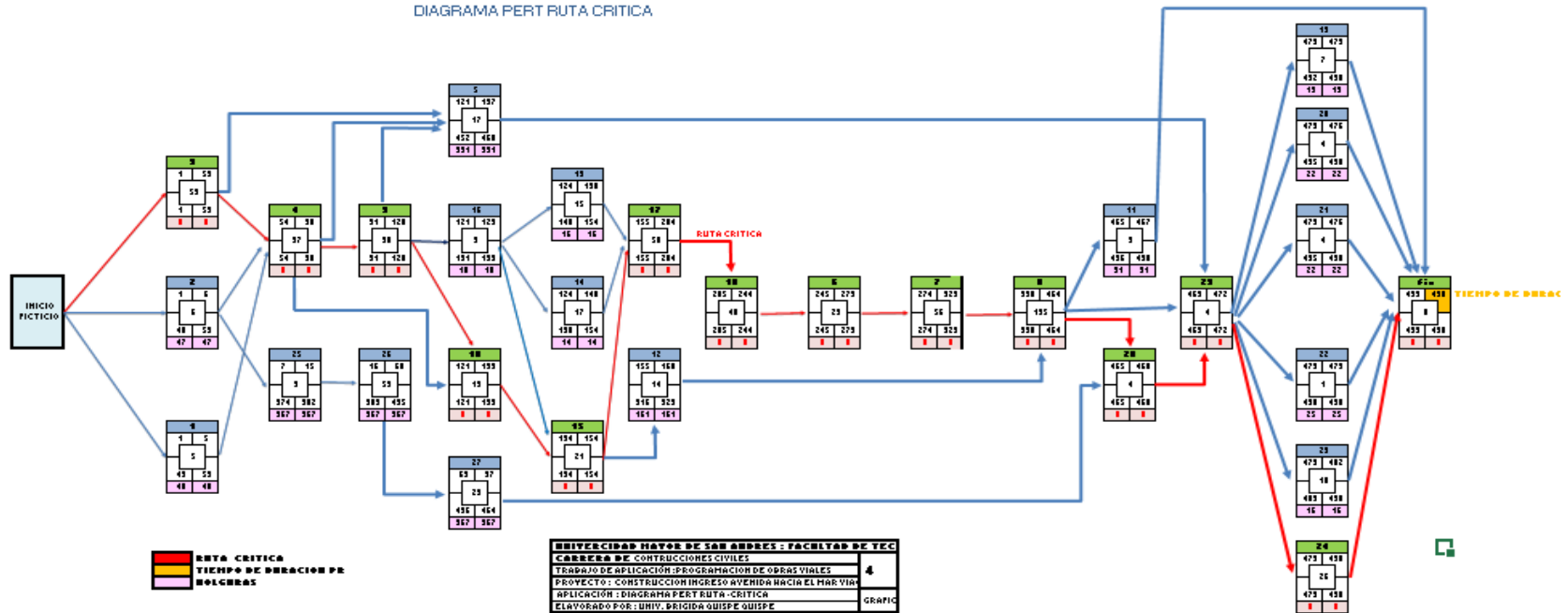
#### 3.7.1 TIEMPO DE DURACIÓN

#### 3.7.2 RUTA CRÍTICA

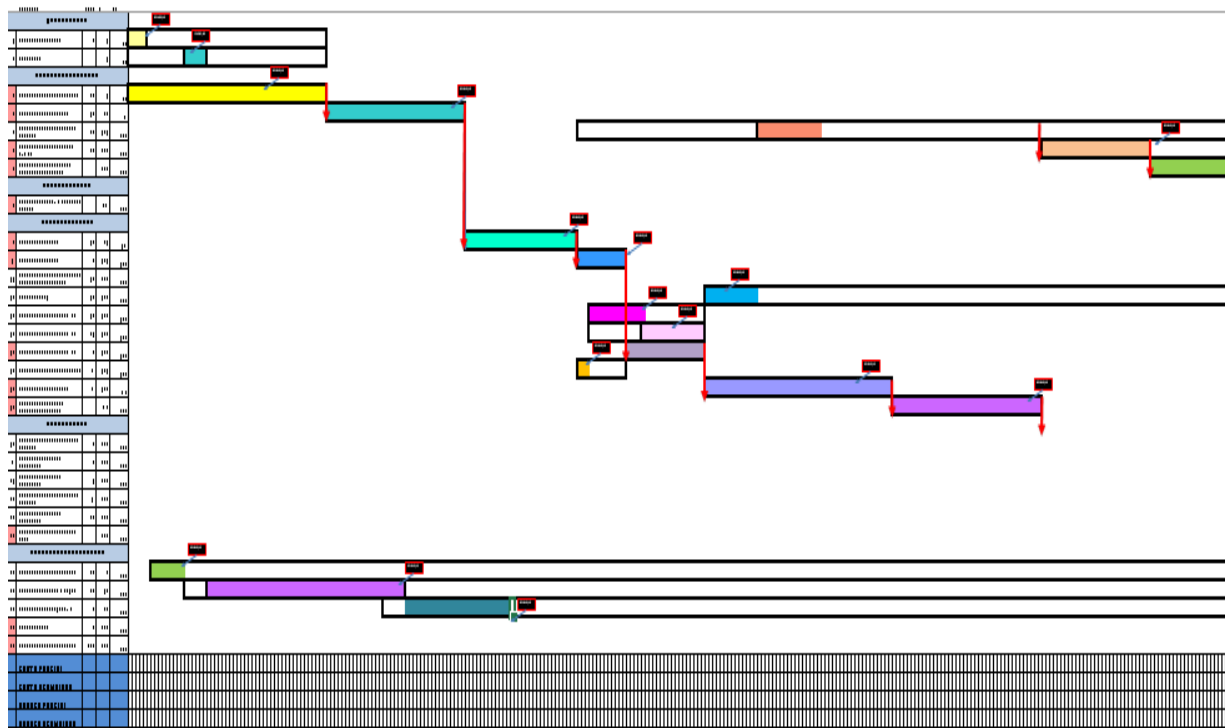
#### 3.7.3 HOLGURAS



DIAGRAMA PERT RUTA CRITICA



### 3.8 DIAGRAMA DE BARRAS (GANTT)



### 3.9 PLANIFICACIÓN ÓPTIMA DE LOS RECURSOS

ACTIVIDADES		TIEMPO	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO POR DIA
<b>1. PRELIMINARES</b>				
1	INSTALACION DE FAENAS	5	21.281,91	4256,38
2	REPLANTEO	6	3.876,86	646,14
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
3	REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE	53	66.886,00	1262,00
4	EXCAVACION COMUN C/EQUIPO	37	1.602.397,83	43308,05
5	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUIO	17	1.445.520,03	85030,59
6	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM	29	760.542,19	26225,59
7	CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE	56	2.841.164,37	50735,08
<b>3. PAVIMENTO RIGIDO</b>				
8	LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO	135	6.143.248,68	45505,55
<b>4. OBRAS DE DRENAJE</b>				
9	EXCAVACION DE ZANJAS	30	38.680,39	1289,35
10	CAMARA DE INSPECCION	13	78.382,08	6029,39
11	ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMARA DE INSP.	3	4.133,34	1377,78
12	SUMIDERO TIPO R1	14	151.536,00	10824,00
13	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400 MM	15	184.300,84	12286,72
14	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM	17	192.579,15	11328,19
15	PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM	21	148.597,40	7076,07
16	MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS	3	44.620,93	14873,64
17	RELLENO DE TIERRA CERNIDA	50	157.976,49	3159,53
18	RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL	40	230.186,76	5754,67
<b>5. SEÑALIZACION</b>				
19	SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)	7	48.160,42	6880,06
20	SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)	4	21.262,05	5315,51
21	SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)	4	20.512,65	5128,16
22	SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)	1	3.746,93	3746,93
23	SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)	10	174.686,80	17468,68
24	SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)	26	192.223,29	7393,20
<b>6. OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
25	DEMOLICION DE CORDON DE ACERA	9	6.223,38	691,4866667
26	CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4	53	817.233,66	15419,50302
27	ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5	29	296.483,08	10223,55448
28	PASO PEATONAL	4	22.036,14	5509,035
29	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	4	29.604,98	7401,245



### 3.10 DISTRIBUCIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS

#### 3.10.1 MANO DE OBRA

#### 3.10.2 MAQUINARIA

#### 3.10.3 MATERIALES

#### MANO DE OBRA

**Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA**

PERSONAL QUE SE REQUERIRA DE LA PARA LA OBRA

Nº	DESCRIPCIÓN INSUMOS	UND.	CANT.	UNIT.	PARCIAL (BS)
1	ALBAÑIL	HR.	32.405,21	17,50	567.091,18
3	AYUDANTE	HR.	34.653,96	12,00	415.847,52
4	CHOFER	HR.	2.669,97	17,50	46.724,48
5	ESPECIALISTA	HR.	2.107,40	18,00	37.933,20
6	OPERADOR	HR.	4.883,73	18,00	87.907,14
7	OPERADOR COMPACTADOR MANUAL	HR.	1.192,83	18,00	21.470,94
8	PEON	HR.	25.122,80	10,00	251.228,00
9	PINTOR	HR.	147,50	17,50	2.581,25
10	SOLDADOR	HR.	140,00	17,50	2.450,00
11	TOPOGRAFO	HR.	45,88	22,00	1.009,36
<b>Total:</b>					<b>1.434.243,07</b>

EQUIPO Y MAQUINARIA

Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR  
GAM VIACHA

Nº	Descripción insumos	Und.	Canto.	Unir.	Parcial (Bs)
1	CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	1.219,41	172,38	210.200,68
2	CAMION MIXER	HR.	392,83	233,04	91.544,71
3	CAMION VOLQUETA 8 M3	HR.	105,15	182,43	19.182,51
4	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	HR.	3.702,00	247,32	915.563,83
5	CIZALLA	HR.	140,00	15,22	2.130,94
6	COMPACTADOR RODILLO NEUMAT.AUTOPR.TANDEM	HR.	1.702,12	205,39	349.598,43
7	COMPACTADOR VIBR.RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	667,74	199,93	133.502,59
8	COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL	HR.	1.192,83	32,55	38.831,39
9	COMPRESOR	HR.	140,00	7,03	984,34
10	CORTADORA DE CONCRETO	HR.	357,08	11,33	4.045,00
11	GRUA P/IZADO DE TUBOS	HR.	480,56	99,45	47.789,77
12	MOTONIVELADORA GRANDE	HR.	1.702,12	263,26	448.101,81
13	PISTOLA	HR.	140,00	2,47	346,22
14	PLANTA DOSIFICADORA	HR.	392,83	109,77	43.120,95
15	REGLAS VIBRADORAS	HR.	274,98	1,90	521,36
16	RETROEXCAVADORA	HR.	132,97	190,33	25.307,52
17	TOPADORA A ORUGA	HR.	5.239,62	245,93	1.288.558,79
18	VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	392,83	10,82	4.248,46
19	VOLQUETA 12 M3	HR.	3.095,15	182,34	564.360,37
<b>Total:</b>					<b>4.187.939,67</b>

### MATERIALES

**Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA**  
**MATERIALES QUE SE REQUERIRAN PARA LA OBRA**

Nº	Descripción insumos	Und.	Canto.	Unir.	Parcial (Bs)
1	AGUA	M3	589,24	30,00	17.677,20
2	ALAMBRE DE AMARRE	KG	109,00	13,00	1.417,00
3	ANTISOL	LT	7.856,52	5,00	39.282,60
4	ARENA	M3	2.276,77	130,00	295.980,10
5	ARENA FINA	M3	453,35	140,00	63.469,00
6	ASFALTO	KG	196,41	8,00	1.571,28
7	BARRA LISA CON PASAJUNTA	PZA	47.139,12	15,00	707.086,80
8	CALAMINA ONDULADA N. 32	M2	150,00	46,00	6.900,00
9	CEMENTO	BOLSAS	33945,82	55	1.867.020,50
10	CLAVOS	KG	491,08	12,00	5.892,96
11	CLAVOS DE CALAMINA	KG	25,00	12,00	300,00
12	DISCO DE CORTE	PZA	78,57	18,00	1.414,26
13	ESTACAS DE MADERA	PZA	344,10	2,00	688,20
14	ESTUCO	KG	694,10	0,50	347,05
15	FIBRAS DE REFUERZO (POLIPROPILENO)	KG	2.553,37	210,00	536.207,70
16	FIERRO CORRUGADO	KG	11.826,78	8,20	96.979,60
17	GLOBULOS DE VIDRIO PINTURA	KG	319,80	21,00	6.715,80
18	GRAVA	M3	3.798,69	130,00	493.829,70
19	INCORPORADOR DE AIRE	LT	3.928,26	50,00	196.413,00
20	LADRILLO 6 H. 24x15x9	PZA	2.000,00	0,10	200,00
21	LADRILLO PRENSADO 6X12X25	PZA	5.040,00	2,00	10.080,00
22	LETREROS	PZA	3,00	780,00	2.340,00
23	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	11.288,38	8,00	90.307,04
24	MALLA DE ALAMBRE	M2	59,53	4,90	291,70
25	MATERIAL PARA LA SUB BASE	M3	11.012,27	120,00	1.321.472,40
26	OJO DE GATO	PZA	3.273,00	21,00	68.733,00
27	PEGAMENTO ASFALTICO	LT	163,65	14,00	2.291,10
28	PIEDRA	M3	592,23	130,00	76.989,90

Nº	Descripción insumos	Und.	Canto.	Unir.	Parcial (Bs)
30	PINTURA ANTIOXIDANTE	LT	30,60	76,00	2.325,60
31	PLANCHA DE ACERO 1/8" (1X2M)	HOJ	4,88	782,60	3.819,09
32	PLANCHA DE ACERO 3/16" (1X2M)	HOJ	60,00	1.236,20	74.172,00
33	PLASTOFORMO 1 CM DE ESPESOR	M2	540,73	5,00	2.703,65
34	POSTE PARA SEÑALIZACION	PZA	110,00	760,00	83.600,00
35	PUERTA MADERA CON MARCO	M2	4,00	379,00	1.516,00
36	REJILLA PARA SUMIDERO TIPOS I Y II	PZA	84,00	590,00	49.560,00
37	TUBERIA DE PVC 400MM SDR 41	ML	960,64	130,00	124.883,20
38	TUBERIA PVC 200 MM SDR 41	ML	1.622,68	45,30	73.507,40
39	TUBERIA PVC 300MM SDR 41	ML	1.080,18	104,50	112.878,81
<b>Total:</b>					<b>6.471.922,40</b>



### 3.11 COSTOS

#### 3.11.1 COSTOS DIRECTO

##### COSTO DIRECTO

NRO	DESCRIPCION	UNIDAD	PRESUPUESTO ASIGNADO
1	MATERIALES	GBL	6471922,4
2	MANO DE OBRA	GBL	1.434.243,06
3	EQUIPO Y MAQUINARIA DE CONSTRUCCION	GBL	4.187.984,18
<b>SUMATORIA DE COSTO DIRECTO TOTAL</b>			<b>12.094.149,64</b>

NOTA: SIN BENEFICIOS SOCIALES

SI USAMOS BENEFICIOS SOCIALES Y DESGASTE DE HERRAMIENTAS

TOTAL MATERIALES	6.471.922,40
SUBTOTAL MANO DE OBRA	1.434.243,06
Cargas Sociales	788.833,68
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>2.223.076,74</b>
Herramientas menores	111.153,84
TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO	4.299.138,02
<b>TOTAL</b>	<b>12.994.137,16</b>

#### 3.11.2 COSTOS INDIRECTOS

IMPREVISTOS	0,00
GASTOS GENERALES. Y ADMINISTRATIVO	933.872,77
UTILIDAD	999.506,92
<b>PARCIAL</b>	<b>15.276.260,93</b>
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO	332.101,14
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES	472.050,53

En nuestro caso las utilidades y gastos generales y administrativos son del 7 %

### 3.11.3 PENDIENTE DE COSTOS

La curva de costo total medio es construida para capturar la relación entre el costo por unidad producida.

## 4 CAP. 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

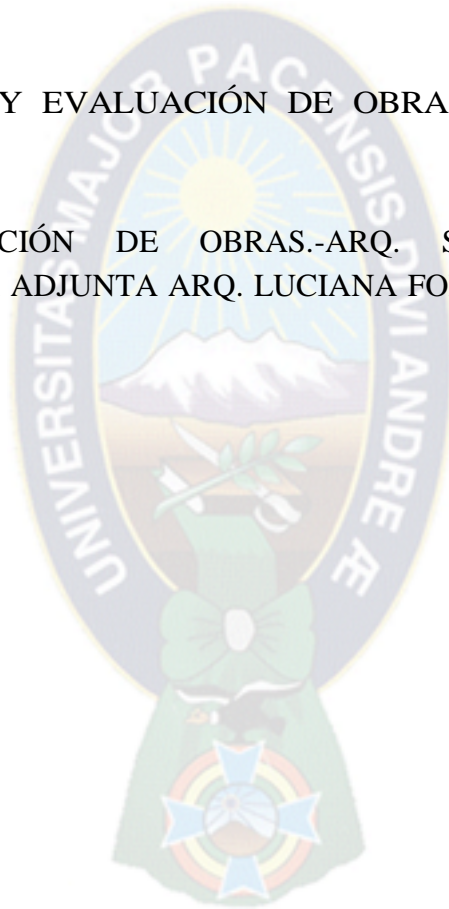
Hay quienes asumen sus funciones de interventor como policías, o como simples observadores y finalmente otros como constructores, aportando su experiencia. Personalmente creo que la fiscalización adecuada, es la que aplica las características con intensidad variable de acuerdo a las necesidades o etapas de la obra. Nuestra opinión es que la o fiscalización, no debe dudar en comprometerse a colaborar con el constructor en la búsqueda de las soluciones que requiera la obra y no limitarse a permanecer como simple observador crítico de las actuaciones del contratista.

### 4.2 RECOMENDACIONES

Siempre buscar nuevas estrategias y condiciones para tener buenos resultados en cuanto a programación ; prácticamente equivale a un programa remedio que emprenda desde el momento presente hasta el final de la obra y que además ese programa remedio se protocolice como programa .

## 5 BIBLIOGRAFIA:

- LIBRO MANUAL DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROGRAMA DE OBRAS
- MANUAL DE PROGRAMACIÓN DE OBRAS JOSÉ ANTONIO ROMERO, 2006
- CONTROL Y EVALUACIÓN DE OBRAS ING. EDGAR SALINAS FUENTES
- PROGRAMACIÓN DE OBRAS.-ARQ. SARA JOSEFINA WILDE PROFESORA ADJUNTA ARQ. LUCIANA FORENZA JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS



6 ANEXOS





### 6.1.1 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30 CM

#### DEFINICIÓN

Los trabajos de relleno comprenden lo siguiente:

- Relleno con los materiales constituyentes del terreno natural hasta la sub rasante indicada en el diseño.
- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de corte o préstamos para la construcción del cuerpo de las vías o calles.
- Esparcimiento homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales seleccionados provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final de la, hasta la cota correspondiente a la sub rasante.
- Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir a los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin mejorar las fundaciones de las vías.

#### MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales para la conformación de terraplenes provendrán en lo posible de los cortes de la excavación no clasificada, salvo que éste no sea adecuado y no cumpla con las especificaciones técnicas mínimas, debiendo el Contratista proponer otro, previa aprobación del Supervisor de Obra..

En caso de que el Contratista obtuviera los materiales de corte y se comprobara insuficiente cantidad de material aceptable para rellenar las necesidades de la obra, el Contratista cambiara por su cuenta la fuente de materiales, no correspondiendo ajuste de precio o plazo alguno, excepto el transporte, el cual será pagado por la distancia real de la nueva fuente, descontándose las distancias consideradas.

Estas fuentes de material proveniente de préstamos elegidos por el Contratista y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRAS deberán cumplir con todos los requisitos mínimos exigidos en la presente especificación.

El Contratista pagará todos los derechos inherentes y correrá con los gastos de extracción, manipuleo, carga y transporte de los materiales obtenidos de dichos préstamos. Los materiales para el perfilado deberán estar exentos de materias orgánicas, micáceas

o diatomáceas, asimismo no podrán utilizarse turbas o arcillas orgánicas.

a) Granulometría.

La granulometría será según.

(% que pasa) AASTHO M 147 - 65 GRADACION B (o la que sustituya de acuerdo al material escarificado y que cumpla con las especificaciones).

	% que pasa
2"	100
1"	75-95
3/8"	40-75
Nº 4	30-60
Nº 10	20-45
Nº 40	15-30
Nº 200	5-30

b) Plasticidad.

La fracción que pasa el tamiz No. 40, debe tener un límite líquido menor a 25 y un índice plástico inferior a 6.

c) C.B.R.

El agregado para el material, debe poseer un C.B.R. mayor al 50% determinado en probetas cuya densidad sea del 95% de la densidad máxima del ensayo AASHTO T180/74 y luego de 4 días de embebimiento.

En la ejecución del cuerpo de los terraplenes no será permitido el uso de suelos que tengan un CBR menor a 50 % y una expansión mayor a 4%.

La capa final de las vías deberá estar constituida de suelos seleccionados en la base del proyecto o durante la construcción, entre los mejores disponibles, teniendo las siguientes características:

CBR = 85%

Expansión = 2%

Tamaño máximo del agregado = 4 pulgadas

d) Desgaste de los Ángeles.

La fracción gruesa (retenida por el tamiz N° 10) del agregado para sub-base, deberá tener un desgaste “Los Ángeles” no mayor al 40%.

Cuando las vías urbanas sean conformadas con materiales provenientes de préstamos se observarán las siguientes disposiciones:

- a) Solo será permitida la excavación de préstamos después de la conclusión de la utilización de los materiales adecuados provenientes de los cortes para cada tramo de proyecto.
- b) La excavación de préstamo será precedida por la operación de limpieza del area de préstamo.
- c) Los préstamos que resulten de un ensanchamiento de los cortes deberán ser realizados de acuerdo a las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRAS, no siendo permitido en cualquier fase, el escurrimiento de las aguas

pluviales hacia la plataforma.

d) En los lugares en curva, los préstamos, siempre que sea posible, se harán del lado interno de la misma.

EQUIPO.-

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida y que debe consistir en lo siguiente:

- PALA CARG. FRONT RUEDAS DE 1.50 M3 (o similares)
- VOLQUETA 12 M3
- MOTONIVELADORA 120 HP (o similares)
- VIBRO COMPACTADOR CON RODILLO TIPO PATA DE CABRA
- RODILLO LISO
- CARRO CISTERNA 6000 LT(INCLUYE BOMBA)

Podrán utilizarse equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La ejecución propia del conformado de las vías deberá estar sujeta a lo siguiente:

- a. La ejecución de vías estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionados al CONTRATISTA, a los órdenes de trabajo elaboradas en conformidad con el proyecto y directiva emitidas por el SUPERVISOR DE OBRAS.
- b. La ejecución será precedida por las operaciones de limpieza de toda el área de ejecución de la vía.
- c. Previamente a la ejecución del conformado de las vías, deberán estar concluidas las obras necesarias para el drenaje superficial de las cuencas hidrográficas correspondientes. Sin embargo, el CONTRATISTA podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo las responsabilidades del caso.
- d. El material destinado a la construcción de vías deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho

de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación será de la siguiente manera: para el cuerpo de los terraplenes, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 30 cm. para las capas finales ese espesor no deberá pasar de 20 cm.

- e. Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

La humedad de compactación para las capas acabadas no deberá estar a más de 3% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las especificaciones AASHTO T- 147.

Las densidades de la sub rasante dentro de los límites de la sección de proyecto, serán las siguientes:

- a) Sub-rasante en Cortes

Los 20 cm superiores: 90% de la densidad máxima dado por el ensayo AASHTO T-99 D.

- b) Sub-rasante en vías o calles

Los 60 cm. Superiores: 90% de la densidad máxima dada por el ensayo AASHTO T-99 D. Por debajo de los 60 cm. superiores estos terraplenes deberán compactarse al 85% de la densidad máxima dada por el ensayo ASHTO T-99 D.

En el caso de ensanchamiento de vías, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en las taludes existentes.

Si se establece en el proyecto o lo ordena el SUPERVISOR DE OBRAS, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior de la vía existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el proyecto. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos sólo será ejecutada previa autorización por escrito del SUPERVISOR DE OBRAS.

En el caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el SUPERVISOR DE OBRAS pueda definir la solución a ser adoptada.

En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los mismos, siempre que así lo puntualice el proyecto o lo determine el SUPERVISOR DE OBRAS.

El material que contenga en volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm en su diámetro mayor deberá extenderse en capas sucesivas que no exceda de un espesor de 30cm.

El material que contenga más de un 25% roca mayor de 15cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor solo serán permitidas hasta 2 metros por debajo de la cota de la Subrasante.

Los últimos metros de la vía deberán colocarse unas capas no mayores de 30 cm. de espesor, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material.

La capa final de 60 cm. de las vías o de sustitución de capas de igual altura, en los cortes, construidos con material rocoso, deberán ser ejecutados en capas de espesor máximo de 20 cm. y piedras de dimensión máxima de 15 cm.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente debiendo extenderse y emparejarse, el compactado será mediante compactadora pata de cabra y el equipo necesario que el contratista deberá disponer para su cumplimiento.

### **MEDICIÓN**

Para la medición del presente ítem el Contratista deberá realizar trabajos continuos previa autorización del SUPERVISOR DE OBRAS, a fin de facilitar la evaluación de volúmenes y evitar trabajos dispersos.

La medición se efectuará sobre la base de las secciones transversales, y de acuerdo a las secciones de proyectos previamente verificadas.

El cálculo del volumen en metros cúbicos será efectuado aplicándose el método de media de las áreas.

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de relleno, compactado y aceptado, de acuerdo con las secciones transversales del proyecto, por el método de la "media de las áreas". El ítem, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Este será calculado según las dimensiones indicadas en los planos y verificados en sitio mediante medida

efectuado por el Supervisor de Obra y la participación del Contratista.

La medición no incluirá ningún otro tipo de elemento, tampoco se efectuara bonificación en el pago por uso de materiales no especificados que utilice el Contratista para la ejecución, ya sea con el objeto de facilitar el trabajo o de estabilizar el suelo.

Si el Supervisor de Obra autoriza el uso de materiales diferentes a los que se señalen en estas especificaciones deberá estar respaldada por una orden de cambio para que se haga efectiva la medición de la obra, caso contrario cualquier cambio será exclusiva responsabilidad del Contratista y a su propio costo.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos de relleno y compactado serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago definido y presentado en los formularios de propuesta. Dicho precio incluye, las siguientes etapas constructivas: esparcimiento de los materiales procedentes de cortes y/o préstamos, humedecimiento, desecación, compactación y demás actividades necesarias, asimismo incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo,

herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta especificación.

En los casos referido el pago de transporte, este deberá estar incluido en el costo unitario del presente ítem.

### **6.1.2 CONFORMACION DE SUB BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE**

#### **DEFINICIÓN**

La capa sub base de material granular es una de las capas componentes del pavimento.

La ejecución y control de sub-base estabilizada granulométricamente, que constituye una capa de pavimento, con espesor adoptado y constante a lo largo de la sección transversal, debidamente compactada y regularizada, además deberá respetar alineamientos, perfil y secciones transversales de los planos y del proyecto.

La sub-base estabilizada granulométricamente está constituida por una capa granular colocada sobre la su-brasante o sobre el refuerzo estructural compactado y regularizado, será ejecutada con materiales previamente seleccionados.

#### **MATERIALES**

Los materiales empleados en la sub-base son suelos naturales, o mezclas de suelos naturales con agregados naturales, o con agregados triturados, residuos o productos totalmente triturados.

Los materiales destinados a la conformación de la sub-base estabilizada granulométricamente, con los ensayos de caracterización, presentarán un índice de Grupo (IG), igual a cero (0), con los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado AASHTO T 27;
- Límite de plasticidad AASHTO T 90;
- Limite Líquido AASHTO T 89.

Los materiales utilizados en la sub-base presentaran un índice Soporte de California (CBR) igual o mayor a 40% o 30% de acuerdo a lo que indique el diseño y una expansión máxima de 1%, siendo estos índices determinados por el ensayo AASHTO T-193 con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D y para la densidad seca correspondiente al 97% de la máxima determinada en este ensayo.

La sub-base será conformada con materiales que cumplan la siguiente granulometría, recomendada por el FP-85.

- Graduaciones para Materiales de Sub-Base

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y AASHTO T-27

Tamiz	Designación de la Graduación
2 1/2"	
2"	100
1 1/2"	97-100
1"	.
3/8"	.
No. 4 No. 40	40-60 (8)
No. 200	0-12(4)

Cuando por motivos de orden económico y de disponibilidad de materiales, no se obtenga el CBR mínimo indicado, el

SUPERVISOR podrá indicar una energía de compactación mayor a la del ensayo mencionado; si aun así no se alcanza el valor propuesto, podrá ser reducido hasta el mínimo de 30%, con la correspondiente revisión del diseño del pavimento.

Un mínimo de 4% en peso de las partículas, deberá pasar por el tamiz No. 200, cuando el material no presente plasticidad. Si el material presentara plasticidad, este porcentaje, será menor al 2%.

El SUPERVISOR aprobará otras granulometrías, siempre que estén justificadas, y comprobadas con éxito en obras similares y sean compatibles con la totalidad de la estructura del pavimento.

El agregado retenido en el tamiz No. 10 estará constituido por partículas duras y durables, exentas de fragmentos blandos, con desgaste no mayor a 40% determinado por el ensayo de Los Ángeles. La proporción numérica de partículas alargadas y laminadas no excederá a 8% y el contenido de materiales orgánicos, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales no será mayor a 1% material para sub-base no deberá presentar índice de plasticidad mayor que 6 ( $IP \leq 6$ ) ni límite líquido mayor que 25 ( $LL \leq 25$ ). Podrá admitirse un IP menor o igual a 8, siempre que el equivalente de arena sea mayor que 30%.



Los materiales serán explotados en los bancos señalados en los planos. SUPERVISOR indicará o aprobará otras fuentes de acuerdo a su criterio.

#### **EQUIPO Y MAQUINARIA**

Para la ejecución de la capa de sub-base el CONTRATISTA utilizará el equipo más adecuado.

Los equipos de compactación y mezcla serán seleccionados de acuerdo con el tipo de material empleado.

En todo caso el CONTRATISTA propondrá para analizar los equipos y someterá a la aprobación del SUPERVISOR.

#### **MÉTODO CONSTRUCTIVO**

La ejecución de la sub-base granulométrica comprende las operaciones de producción, carga, transporte, distribución sobre plataforma, mezcla, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados de las fuentes de yacimiento o de planta, realizadas sobre la sub-rasante debidamente regularizada o refuerzo estructural aprobado por el SUPERVISOR en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor diseñado luego de la compactación. Si se usan plantas trituradoras y dosificadoras, se

agregará en la instalación el agua necesaria para obtener la humedad de compactación, y el transporte deberá ser realizado en volquetas con la tolva cubierta por una lona.

El material de sub-base estabilizada granulométricamente para ser utilizado y aceptado por el SUPERVISOR será homogéneo respecto a humedad y granulometría.

Si se presenta la necesidad de ejecutar capas de sub-base con espesor final mayor a más 20 cm, serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de sub-base será de 10 cm después de la compactación.

La sub-base acabada tendrá como mínimo 97% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

El desbroce, desbosque, destronque y limpieza de las fuentes o yacimientos, para provisión de materiales para sub-base, será ejecutado cuidadosamente para evitar la contaminación del material aprobado.

El material será distribuido uniformemente sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de la compactación.

El material transportado hasta la plataforma será inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Esta prevista la utilización de gravas naturales que cumplan con las especificaciones. Sí por motivos de orden técnico o económico, así como lograr el mejor aprovechamiento de las fuentes o yacimientos y de instalaciones, el SUPERVISOR autorizará y aprobará el uso de material granular triturado en parte o en su totalidad.

Las mezclas de suelos, arenas, agregados triturados y/o gravas naturales para encuadrarlas dentro de las especificaciones, serán dosificadas en una planta. Los materiales granulares naturales serán seleccionados y dosificados en planta, cuando sea necesario para el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones.

Antes de iniciar las operaciones constructivas serán colocadas a distancias convenientes de los bordes de la plataforma, estacas que serán referencias para el control de las cotas.

Los materiales transportados al lugar de aplicación podrán ser descargados en la plataforma, formando camellones en hileras, para posterior esparcimiento con moto niveladora.

Los materiales serán esparcidos en capas de manera que la distribución asegure un espesor mínimo de 10 cm y máximo de 20 cm compactado, de acuerdo con la sección transversal que se indica en los planos.

Después del esparcimiento de los materiales, será determinado el contenido de humedad. Si hubiera exceso de humedad, los materiales serán removidos, con equipos de mezcla, hasta que se obtenga una humedad que este dentro de la faja de variación de humedad definida, en laboratorio Si la humedad no es aceptable se añadirá agua regando uniformemente, con un camión regador. A medida que se incorpore agua el material

será mezclado con equipo adecuado, para obtener una humedad uniforme en todo el espesor de la capa a ser compactada. En esta operación serán adoptados cuidados especiales, para que no se produzca segregación de la mezcla.

Concluida la determinación del contenido de humedad, se iniciaran las operaciones de compactación. Los rodillos lisos recorrerán la capa que está siendo compactada, en trayectorias equidistantes del eje, de modo de sobreponer, en cada recorrido, la mitad de la señal dejada en el recorrido anterior. En tramos alineados se realizarán de los bordes al centro, en las curvas, del borde más bajo hacia el borde más alto, repetidamente, hasta obtener el grado de compactación especificado en los planos.

Las pasadas sucesivas de un mismo rodillo compactador serán ejecutadas de tal modo que se evite en el retorno pasar por la misma sección transversal. No se permitirá ninguna maniobra de los rodillos compactadores sobre la sub-base que está siendo compactada.

En las partes adyacentes al inicio y al fin de la sub-base en construcción la compactación será ejecutada transversalmente siguiendo la sucesión borde, eje, borde. Las partes inaccesibles a los rodillos compactadores, como en las partes que su uso no es deseable (cabeceras de obras de arte especiales), la compactación será ejecutada con compactadores vibratorios manuales o con saltarines mecánicos. Las operaciones de compactación proseguirán, hasta que, en todo el espesor y en toda la superficie de la sub-base en construcción, el grado de compactación iguale o exceda el grado de compactación especificado, entonces, se iniciará el acabado de la superficie, admitiéndose humedecimiento y corte con moto niveladora.

La conformación de la superficie final de la sub-base deberá ser ejecutada simultáneamente con la compactación de la última capa. El acabado de la superficie será ejecutado con rodillos lisos y de neumáticos, admitiendo cortes cuando sea necesario, pero no rellenos. Si hubiera necesidad de relleno, la última capa será escarificada aumentada en volumen y re-compactada. Las operaciones de acabado además

comprenden, el retiro del material suelto proveniente de los cortes para la configuración hasta las cotas de diseño.

Si son necesarias correcciones geométricas o si la superficie muestra visible segregación, la última capa será corregida de acuerdo con esta especificación.

No se permitirá la colocación de material de la capa de sub-base, cuando la humedad sea superior a la tolerada para la compactación.

Durante todo el tiempo que dure la construcción hasta la recepción y aceptación de la capa, los materiales serán protegidos contra la acción destructiva de las aguas pluviales, del tránsito y de otros agentes ocasionen daño.

La capa de sub-base no será sometida a la acción directa de cargas y abrasión del tráfico. El SUPERVISOR autorizará el tráfico, en situaciones excepcionales, en áreas limitadas, cuando los daños que sean ocasionados en la superficie acabada no perjudiquen la calidad de la

sub-base, o la capa de pavimento que sobre ella será construida.

El desbroce, desbosque, destronque y limpieza de los yacimientos, para provisión de materiales para la sub-base, será ejecutado cuidadosamente para evitar la contaminación del material aprobado.

Para evitar que sean causados daños al medio ambiente durante las operaciones destinadas a la ejecución de la capa de sub-base estabilizada granulométricamente, el CONTRATISTA adoptará las acciones descritas a continuación:

En la explotación de los materiales pétreos:

- Los materiales serán aceptados y autorizados por el SUPERVISOR en forma escrita para la explotación y uso de explosivos en el yacimiento de piedras, esta autorización será instruida en el Libro de Órdenes.
- El yacimiento y las instalaciones de la trituradora serán localizados fuera del área de preservación ambiental.

- La explotación de los yacimientos será planificada de tal modo que los daños sean mínimos y posibilite la recuperación ambiental, después del retiro de todos los materiales y equipos.
- En ninguna circunstancia se autorizará quemar desmontes caminos de desvío tendrán un mantenimiento apropiado y los accesos a esos caminos serán conformados hasta una distancia determinada y aprobada por el SUPERVISOR.
- Junto a las instalaciones de la chancadora, serán construidos pozos de arena para la retención por sedimentación, de polvo de piedra, arena eventualmente producido en exceso o por lavado de grava, evitando escurrimiento a cursos de agua.
- Si la grava es provista por terceros el CONTRATISTA exigirá documentación para la verificación, la regularidad de las instalaciones, así como, la operación para informar al SUPERVISOR o a la autoridad ambiental competente.

En la ejecución:

- a) La preservación ambiental está referida a la disciplina del tráfico y estacionamiento del equipo.
- b) El SUPERVISOR y el CONTRATISTA prohibirán el tráfico desordenado fuera del cuerpo del terraplén, para evitar daños a la vegetación y/o interferencias en el drenaje natural.
- c) Las áreas destinadas al estacionamiento y a los servicios de mantenimiento de los equipos, serán localizados de modo que residuos de lubricantes y combustibles, no sean derramados y escurran hasta cursos de agua.

#### *CONTROL DE OBRA*

El control de calidad será de responsabilidad del ejecutante, estando sujeto a fiscalización por parte del SUPERVISOR.

#### *CONTROL DEL MATERIAL*

Para el control del material el CONTRATISTA realizará los siguientes ensayos:

a) Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamiento máximo de 300 m.

b) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D, a distancias máximas de 300 m, con muestras tomadas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc. a 60 cm del borde.

c) Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR), conforme el método AASHTO T-193, con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D, para distancias máximas de 300 m.

d) Un ensayo de desgaste Los Ángeles si existe variación natural del material.

e) Un ensayo de índice de forma cuando se presente variación natural del material.

El número de los ensayos mencionados en los ítems "a", "b" y "c" será reducido mediante orden escrita del SUPERVISOR

hasta un 30% si se verifica homogeneidad del material en el lugar de aplicación y la ejecución está bien controlada.

#### *CONTROL DE EJECUCIÓN*

a) Determinación del contenido de humedad de compactación cada 100 m. antes del muestreo para la compactación. Las tolerancias admitidas para la humedad de compactación en la superficie serán de (+/-) 2% respecto a la humedad óptima.

b) Determinación de la densidad "in situ" cada 100 m en los puntos donde fueron obtenidas las muestras para los ensayos de compactación de acuerdo a los procedimientos estándar T-191 y T-224, este último para el ajuste de la densidad máxima por variación en el contenido de partículas gruesas.

c) Determinación del grado de compactación (GC), con utilización de los valores de masa específica aparente seca máxima, determinados en laboratorio, y de la masa específica aparente seca "in situ" obtenidos en la superficie. El GC de la capa ejecutada tendrá un valor mínimo de 97%.

Para la aceptación, serán considerados los valores individuales de los resultados de los ensayos.

### *CONTROL GEOMÉTRICO*

Concluida la ejecución de la sub-base se procederá a la nivelación del eje y los bordes, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Variación máxima en el ancho de más 20 cm, no admitiéndose variación en menos (-).
- Variación máxima en el bombeo de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-).
- Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de (+/-) 2 cm con relación a las cotas de diseño;
- Variación máxima de (+/-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en el diseño, medido como mínimo en un punto cada 100 m.

### *MEDICION*

La capa sub base se medirá por metro cúbico de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos u ordenadas y aceptadas por el supervisor de la obra.

Las cantidades de capa sub base ya aceptadas, estimadas de acuerdo con las disposiciones que anteceden, se pagará al precio unitario contratado, por metro cúbico.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas se pagaran al Precio Unitario por METRO CUBICO y previa autorización del Supervisor de Obra, la misma que será ejecutada de acuerdo a las alturas previstas en el diseño y detalles constructivos, mayores volúmenes no serán reconocidos.

Dicho pago y precio constituirán plena compensación por toda mano de obra, suministros, equipo, materiales e imprevistos necesarios para completar la obra, así como todo gasto directo e indirecto inherentes a la ejecución de esta actividad.

### **6.1.3 LOSA HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO**

#### **DEFINICIÓN**

Esta partida consistirá en la construcción de pavimentos de hormigón de cemento sin armadura, construido sobre una subbase preparada, de acuerdo con las especificaciones siguientes y en conformidad con las alineaciones, y un espesor

determinado, tomando en cuenta los perfiles que figuran en los planos o que fije la Supervisión.

## **MATERIALES**

En la dosificación de hormigón para pavimento debe considerarse lo establecido en el tópico de la Sección "Hormigón Estructural", teniendo presente que la dosificación del hormigón para pavimento deberá basarse en un contenido predeterminado, a no ser que las especificaciones especiales requieran dosificaciones en base a una resistencia mínima solamente. **El contratista calculará las proporciones necesarias de materiales en base a, los requerimientos** de las presentes especificaciones y a las condiciones locales de la obra.

Cantidad mínimo de cemento.

El hormigón que se dosifique tendrá un mínimo de 350 Kgs. de cemento por metro cúbico.

Deberá tener la trabajabilidad mínima suficiente para ser colocado mecánicamente. Su asentamiento, determinado deberá estar entre 1 y 3 cm. Los agregados y el agua deberán calcularse por bolsa de cemento salvo indicación en contrario de la Supervisión. No se permitirán las coladas que impliquen

fracciones de bolsas de cemento, excepto cuando se esté empleando cemento a granel.

Resistencia de los hormigones para pavimento.

El hormigón deberá ser de una "resistencia nominal" cúbica de 360 Kgs./cm<sup>2</sup> a los 90 días. La Supervisión determinará el contenido nominal de cemento y las proporciones de los agregados y agua, que produzcan un hormigón trabajable y una "resistencia característica" de acuerdo a las condiciones propias de esa obra, considerando una "fracción defectuosa" de un 20%. La resistencia característica de obra se determinará de acuerdo con lo estipulado en el tópico de la sección "Hormigón Estructural".

Los términos "resistencia nominal especificada", "resistencia característica de la obra", "resistencia media" y "fracción defectuosa" son los definidos en INN .

La resistencia característica de la obra se determinará, en definitiva, mediante la extracción de testigos de acuerdo a señalado por AASHO T-24.

Para comprobar la calidad del hormigón fresco, la Supervisión



efectuará ensayos de resistencia a la compresión en probetas cúbicas o cilíndricas, cuyos valores, a los siete días y reducidos a resistencia cúbica no podrán ser inferiores a 220 Kgs./cm<sup>2</sup>. No obstante, la recepción definitiva del pavimento se realizará con los resultados tenidos de acuerdo a lo indicado en el inciso anterior.

El asentamiento se fijará empleando el contenido de aire con AASHO T-152 para arena, grava y piedra y ASTM C-173 para la escoria y otros agregados gruesos altamente porosos. Las proporciones serán tales que el contenido de cemento no sea menor de 350 Kgs. por metro cúbico, y el agua para la mezcla no sobrepase 21 litros por cada saco cemento, incluyendo la humedad libre en la superficie de los agregados; pero sin incluir la humedad absorbida por estos.

Las Especificaciones Especiales podrán incluir proporciones aproximadas para los agregados y sus granulometrías. Tales proporciones serán consideradas únicamente como aproximadas y sólo para fines de licitación. El contratista no tendrá el compromiso de utilizar tales proporciones, ni éstas darán motivo a compensaciones adicionales.

Uso de aditivos.

En el caso de que el contratista resuelva usar un aditivo especial para Incorporar aire en el hormigón o que las Especificaciones Especiales así lo soliciten, la Supervisión decidirá, mediante la debida prueba, la cantidad de aditivo propuesto por el contratista que podrá producir hormigón que tenga el contenido de aire especificado; ésta cantidad no deberá modificarse a menos que así lo disponga la Supervisión.

Cuando por circunstancias especiales sea preciso el uso de aditivos no incluidos en las especificaciones, tales como aceleradores de fragua y reductores de agua, podrán emplearse únicamente con el permiso escrito de la Supervisión.

Para el caso de protección de curado Antisol® S este debe ofrecer una protección durable y consistente del concreto fresco contra una evaporación demasiado rápida debido a la acción del sol y viento, por lo tanto previene el desarrollo de fisuras superficiales en la mezcla de cemento en proceso de endurecimiento.

El ítem incluye la incorporación en el hormigón de fibras de polipropileno en una cuantía de 0.65 kg/m<sup>3</sup>.

Hormigón con mayor cantidad de cemento.

Con el objeto de que el hormigón adquiera resistencia mas rápidamente, el contratista podrá, a su opción y sin compensación adicional, utilizar mayor cantidad de cemento por colada, pero no deberá exceder un contenido total de cemento de 425 Kgs. por metro cúbico de hormigón.

## **EQUIPO**

El equipo y las herramientas necesarias para el manejo de los materiales y la ejecución de todas las partes de la construcción, deberán ser aprobados por la Supervisión en cuanto a diseño, capacidad y condición mecánica. El equipo deberá encontrarse en el lugar del trabajo con suficiente anticipación al inicio de las operaciones de la construcción, para que pueda ser examinado detenidamente para su aprobación.

(3) Básculas Planta y equipo dosificadores.

(1) Generalidades. La planta para la dosificación del hormigón, deberá incluir tolvas pesadoras y básculas para el agregado fino y para cada fracción de agregado grueso. Si el cemento es empleado a granel, deberá incluirse un depósito, tolva y báscula aparte para el cemento. Las tolvas pesadoras deberán estar debidamente selladas y contar con ventilación adecuada, que

evite que al operar levanten polvo. Se deberá contar con dispositivos de seguridad aprobados, conservados en buen estado, para la protección de todo el personal ocupado en la operación de la planta. La planta para la dosificación deberá estar equipada con un medidor adecuado que marque correctamente, el número de cargas proporcionadas.

(2) Depósitos y tolvas. La planta dosificadora tendrá compartimientos adecuados, separados, para cada tipo de agregado grueso.

. Las básculas para pesar los agregados y el cemento deberán ser exactas dentro de una tolerancia de  $\pm 0,5\%$ . Los contrapesos estarán diseñados en forma tal que puedan enclavarse en cualquier posición y no puedan ser cambiados sin la autorización correspondiente.

Las básculas deberán ser inspeccionadas y selladas con la frecuencia que la Supervisión estime necesario para asegurar su exactitud,

(4) Dispositivos automáticos para pesar. Cuando fuese estipulado en el contrato, las plantas de dosificación deberán

estar equipadas para dosificar los agregados y el cemento a granel, mediante dispositivos pesadores automáticos, de tipo aprobado.

#### EQUIPO DE MEZCLADO Y TRANSPORTE.

(1) Generalidades. Debe tenerse presente lo establecido en los párrafos de "Mezclado Mecánico" y "Transporte y Entrega del hormigón Mezclado" en la Sección "Hormigón Estructural". En el caso de hormigón, para pavimentos, la mezcla podrá efectuarse en el lugar de la construcción, en una planta central, una betonera pavimentadora o totalmente en camiones mezcladores o agitadores.

(2) Mezcladoras o betoneras. Toda mezcladora o betonera ya sea de planta central o de pavimentación deberá tener en un lugar visible una placa de fabricante, que indique la capacidad del tambor en términos de volumen de hormigón mezclado, así como la velocidad de rotación del tambor mezclador o de las aspas,

El equipo mezclador debe ser aprobado por la Supervisión y debe tener la capacidad para combinar los agregados, cemento y agua en una masa completamente homogénea y uniforme,

dentro del periodo específico de la revoltura y para descargar la mezcla sin segregación alguna. Cada pavimentadora estacionaria deberá estar equipada con un dispositivo contador de tiempo, aprobado, que automáticamente desenganche la palanca al final del periodo de mezclado. Ese dispositivo deberá estar equipado con un timbre u otro sistema de aviso adecuado, que se ajuste para dar una señal claramente audible, cada vez que se desenganche el enlace. En caso de falta del dispositivo contador de tiempo, a mezcladora podrá ser utilizada solamente durante el resto del día, mientras se esté reparando y siempre que cada carga sea mezclada durante 90 segundos.

El equipo mezclador también deberá estar equipado con un contador de cargas adecuado, no modificable, que marque correctamente el número de cargas mezcladas.

Las mezcladoras deberán ser limpiadas a intervalos apropiados. El recogedor y las aletas lanzadoras en el tambor o tambores, deberán ser retirados o reemplazados cuando se desgasten 2,5 cms. o más.

(3) Camiones mezcladores y camiones agitadores. Los camiones mezcladores empleados para el mezclado y transporte del hormigón, y los camiones agitadores empleados para transportar hormigón desde una planta central de mezclado, deberán ajustarse a los requisitos aplicables de AASHTO M-157.

(4) Camiones corrientes. Las tolvas del equipo no agitador, para el transporte de hormigón, deberán ser lisas, a prueba de escurrimiento del mortero, con recipientes de metal capacitados para descargar el hormigón a una velocidad controlada y satisfactoria, sin segregación. Cuando lo indique la Supervisión, el contratista proporcionará lonas impermeables para la protección del hormigón en transporte.

Equipo para la terminación.

(5) Equipo pavimentador. estará formado por un distribuidor mecánico del concreto, un dispositivo regulador de espesor, el equipo de vibrado y el equipo de alisado, los que deberán tener características que garanticen el sincronismo, la buena distribución del hormigón y la obtención de una superficie cerrada y lisa y ajustada al perfil transversal.

Estos equipos podrán estar montados en un solo marco común, o en marcos independientes, y se desplazarán mediante ruedas metálicas sobre los moldes o sobre el pavimento adyacente. Su ancho de operación será ajustable y podrán estar contruidos para abarcar una pista (3,60 m.) o para abarcar dos pistas (7,20 m.) en una operación. La capacidad del equipo pavimentador debe ser adecuada a la capacidad de producción de hormigón de la planta.

El equipo pavimentador deberá tener un dispositivo efectivo para mantener siempre limpias las ruedas y los moldes. Si no tiene este dispositivo, la limpieza deberá efectuarse, permanentemente, en forma manual.

Si el equipo pavimentador se apoya a uno o a ambos lados sobre un pavimento existente, el contratista deberá tomar las precauciones para evitar que el paso del equipo deteriore o marque el pavimento, para lo cual usará, en caso necesario, láminas de goma o montará el equipo en ruedas de goma.

Es indispensable que el equipo pavimentador comprenda o esté complementado por equipos vibradores capaces de vibrar el

hormigón, directamente en todo su ancho, sin hacer contacto con el encofrado. La intensidad de las vibraciones, deberá ser lo suficiente para hacerse notoria en la superficie del hormigón a una distancia de más de 0,30 m. del punto o de la línea de aplicación del elemento vibrador, para garantizar la obtención de la compacidad y resistencia requerida del pavimento.

El equipo vibrador puede ser de superficie, (tipo flotante) formado por una viga o plancha que puede coincidir con la del equipo regulador del espesor y que tendrá que tener por lo menos 3,500 vibraciones por minuto. Este vibrador de superficie deberá estar complementado con 'vibraciones de inmersión a ambos lados de la losa, a una distancia de 0,30 de los moldes. También puede corresponder el equipo vibrador a un tipo de vibración interna (tipo de inmersión), ya sea de tubo sumergido o de macho o cabezas vibradoras múltiples que pueden ser fijados a la máquina terminadora o estar montados sobre un transporte aparte. Los vibradores de inmersión de tubo deben tener por lo menos 5.000 vibraciones por minuto y los de cabezas vibradoras por lo menos 7.000 vibraciones por minuto.

La alisadora podrá ser del tipo transversal, longitudinal o diagonal, y tendrá que ser adecuada para darle a la superficie una terminación pareja y lisa de acuerdo a las especificaciones.

(2) Pletina cortadora de juntas. Si las especificaciones o la Supervisión indican que las juntas deban cortarse en el hormigón fresco, el contratista deberá proporcionar el equipo adecuado que estará montado en un marco que pueda desplazarse en igual forma que la terminadora. El corte de la junta se efectuará introduciendo mediante vibración, una pletina de acero de 4 a 6 mm. de espesor y de una altura equivalente a la profundidad del corte especificado.

(3) Sierra para hormigón. Si las especificaciones o la Supervisión indican que las juntas deban aserrarse en el hormigón endurecido, el contratista deberá proporcionar el equipo adecuado, de fabricación aprobada, en cantidad suficiente para efectuar las operaciones de aserrado, sin interrogaciones. Las sierras de hormigón pueden ser del tipo de hoja de sierra de filo de diamante o de rueda abrasiva, ambos refrigerados por agua. El contratista deberá mantener en la faena una cantidad adecuada de hojas de sierra o de ruedas abrasivas de repuesto y, por lo menos, una sierra completa de reemplazo

para asegurar la oportunidad y continuidad de la faena. Además, el contratista deberá proporcionar las facilidades adecuadas de luz artificial para el aserrado durante la noche. Todo el equipo mencionado debe estar disponible en la obra en forma continua antes de iniciarse la faena de hormigonadura y durante todo el curso de ella.

(4) Moldes, Los moldes laterales deberán fabricarse de planchas de acero de un espesor mínimo de 6 mm. y de un largo no inferior a 3 m. El molde, hecho de una sola pieza, deberá tener una altura igual al espesor del pavimento de hormigón y el ancho de la base del molde, podrá tener hasta un 20% menos de ancho para poder ser empleado para otros espesores tipo de pavimentos. Longitudinalmente los moldes deberán ser rectos, sin curvaturas, deflexiones ni abolladuras u otros defectos. Sin embargo, para curvas con radios menores a 30 metros podrán usarse moldes flexibles horizontalmente o moldes curvos del radio adecuado, siempre que sean de un diseño aceptable para la Supervisión. Todos los moldes deben ser lo suficientemente rígidos para resistir, sin flexión ni asentamiento visible, el impacto y la vibración que ocasiona el equipo de consolidación y terminación. La cara superior del molde no deberá variar, de

una superficie verdaderamente plana, en más de 3 mm. y el costado no deberá variar en más de 5 mm.

Los moldes que muestren las superficies superiores maltratadas, los que se hayan encorvado, torcido o roto, deberán ser retirados de la obra. Los moldes reparados no deberán ser usados hasta que hayan sido inspeccionados y aprobados por la Supervisión.

Los moldes deberán tener dispositivos adecuados de conexión entre ellos y deberán tener en su base un mínimo de 3 perforaciones para anclaje en la superficie de apoyo; o en su defecto, deberán tener otro sistema de anclaje que asegure una buena estabilidad, para Impedir que por el paso del equipo pavimentador se produzcan desviaciones laterales de más de 5 mm. o verticales de más de 3 mm.

La Supervisión podrá rechazar cualquier molde o partida de moldes que no reúnan las condiciones arriba descritas. El contratista deberá disponer de una cantidad adecuada de moldes,

en condiciones satisfactorias, para asegurar la continuidad de la faena.

(5) Tacho móvil de protección. El contratista deberá proveer, salvo indicaciones en contrario de las Especificaciones Especiales o de la Supervisión, un techo o carpa que proteja el pavimento recién colocado y terminado contra el sol y el viento. La protección debe ser tanto superior como lateral, para impedir la formación de corrientes de aire que puedan producir canales

de secado, y no deberá quedar en contacto con el hormigón fresco. Esta protección debe estar montada en armaduras que descansen mediante ruedas sobre los moldes a fin de que pueda avanzar paulatinamente, debiendo quedar cada área de hormigón fresco protegida por lo menos durante el lapso de una hora



## 6.2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (RENDIMIENTOS)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: INSTALACION DE FAENAS				1,00 glb		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				11.150,00
1	-	ALAMBRE DE AMARRE	KG	25,00	13,00	325,00
2	-	ARENA	M3	4,00	130,00	520,00
3	-	CALAMINA ONDULADA N. 32	M2	150,00	46,00	6.900,00
4	-	CLAVOS DE CALAMINA	KG	25,00	12,00	300,00
5	-	ESTUCO	KG	350,00	0,50	175,00
6	-	GRAVA	M3	3,00	130,00	390,00
7	-	LADRILLO 6 H. 24x15x9	PZA	2.000,00	0,10	200,00
8	-	LETREROS	PZA	3,00	780,00	2.340,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>14.926,00</b>
	B	MANO DE OBRA				1.660,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	40,00	17,50	700,00
2	-	AYUDANTE	HR.	80,00	12,00	960,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>1.660,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	913,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	384,41
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>2.957,41</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	147,87
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>147,87</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>18.031,28</b>
	L	Gastos grales. y administrativa		7,00% de	(J) =	1.262,19
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	1.350,54
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>20.644,01</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	637,90
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>21.281,91</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>21.281,91</b>

Son: Veintiuno Mil Doscientos Ochenta y Uno con 91/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: REPLANTEO				1.147,00 ML		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,75
1	-	ESTACAS DE MADERA	PZA	0,30	2,00	0,60
2	-	ESTUCO	KG	0,30	0,50	0,15
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>0,75</b>
	B	MANO DE OBRA				1,13
1	-	AYUDANTE	HR.	0,00	12,00	0,05
2	-	PEON	HR.	0,02	10,00	0,20
3	-	TOPOGRAFO	HR.	0,04	22,00	0,88
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>1,13</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,62
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,26
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>2,01</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,10
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>0,10</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>2,86</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	0,20
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,21
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>3,27</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,10
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>3,38</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>3,38</b>

Son: Tres con 38/100 Bolivianos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: REMOCION DE ASFALTO EXISTENTE				5.048,00 M2		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				6,00
	-	AYUDANTE	HR.	0,50	12,00	6,00
	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>6,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	3,30
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,39
	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>10,69</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,53
	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>0,53</b>
	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>11,22</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	0,79
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,84
	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>12,85</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,40
	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>13,25</b>
		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>13,25</b>
		Son: Trece con 25/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: EXCAVACION COMUN C/EQUIPO				30.821,27 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit.(Bs)	Parcial. (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
	<b>&gt; D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				1,20
1	-	AYUDANTE	HR.	0,06	12,00	0,69
2	-	OPERADOR	HR.	0,03	18,00	0,51
	<b>&gt; E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>1,20</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,66
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,28
	<b>&gt; G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>2,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				41,81
1	-	TOPADORA A ORUGA	HR.	0,17	245,93	41,81
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,11
	<b>&gt; I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>41,91</b>
	<b>&gt; J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>44,05</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	3,08
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,30
	<b>&gt; N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>50,44</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,56
	<b>&gt; Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>51,99</b>
	<b>&gt;</b>	<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>51,99</b>
		Son: Cincuenta y Uno con 99/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARGUIO				20.228,38 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				0,84
1	-	AYUDANTE	HR.	0,04	12,00	0,48
2	-	OPERADOR	HR.	0,02	18,00	0,36
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>0,84</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,46
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,19
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>1,50</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				58,98
1	-	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	HR.	0,15	247,32	37,10
2	-	VOLQUETA 12 M3	HR.	0,12	182,34	21,88
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,07
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>59,05</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>60,55</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	4,24
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	4,54
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>69,32</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,14
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>71,46</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>71,46</b>
		Son: Setenta y Uno con 46/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE E=30CM				6.895,84 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				5,00
1	-	AYUDANTE	HR.	0,10	12,00	1,20
2	-	OPERADOR	HR.	0,10	18,00	1,80
3	-	PEON	HR.	0,20	10,00	2,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>5,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	2,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,16
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>8,91</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				84,09
1	-	CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0,08	172,38	13,79
2	-	COMPACTADOR RODILLO NEUMAT.AUTOPR.TANDEM	HR.	0,15	205,39	30,81
3	-	MOTONIVELADORA GRANDE	HR.	0,15	263,26	39,49
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,45
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>84,53</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>93,44</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	6,54
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	7,00
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>106,98</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,31
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>110,29</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>110,29</b>
		Son: Ciento Diez con 29/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: CONFORMACION SUB-BASE CON PROVISION Y TRANSPORTE				10.011,15 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				132,00
1	-	MATERIAL PARA LA SUB BASE	M3	1,10	120,00	132,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>132,00</b>
	B	MANO DE OBRA				12,67
1	-	AYUDANTE	HR.	0,27	12,00	3,20
2	-	CHOFER	HR.	0,27	17,50	4,67
3	-	OPERADOR	HR.	0,27	18,00	4,80
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>12,67</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	6,97
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,93
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>22,57</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				72,59
1	-	CAMION CISTERNA 9000 L	HR.	0,07	172,38	11,50
2	-	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	HR.	0,07	247,32	16,50
3	-	COMPACTADOR RODILLO NEUMAT.AUTOPR.TANDEM	HR.	0,07	205,39	13,70
4	-	COMPACTADOR VIBR.RODILLO LISO AUTOPROP.	HR.	0,07	199,93	13,34
5	-	MOTONIVELADORA GRANDE	HR.	0,07	263,26	17,56
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,13
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>85,88</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>240,45</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	16,83
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	18,01
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>275,29</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	8,51
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>283,80</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>283,80</b>
		Son: Doscientos Ochenta y Tres con 80/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: LOSA DE HORMIGON E=0.20 M INC. JUNTAS Y SELLO				3.928,26 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				803,76
1	-	AGUA	M3	0,15	30,00	4,50
2	-	ANTISOL	LT	2,00	5,00	10,00
3	-	ARENA	M3	0,50	130,00	65,00
4	-	ASFALTO	KG	0,05	8,00	0,40
5	-	BARRA LISA CON PASAJUNTA	PZA	12,00	15,00	180,00
6	-	CEMENTO	KG	370,00	1,10	407,00
7	-	DISCO DE CORTE	PZA	0,02	18,00	0,36
8	-	FIBRAS DE REFUERZO (POLIPROPILENO)	KG	0,65	210,00	136,50
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>984,96</b>
	B	MANO DE OBRA				162,25
1	-	ALBANIL	HR.	5,50	17,50	96,25
2	-	AYUDANTE	HR.	5,50	12,00	66,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>162,25</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	89,24
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	37,57
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>289,06</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				36,52
1	-	CAMION MIXER	HR.	0,10	233,04	23,30
2	-	CORTADORA DE CONCRETO	HR.	0,09	11,33	1,03
3	-	PLANTA DOSIFICADORA	HR.	0,10	109,77	10,98
4	-	REGLAS VIBRADORAS	HR.	0,07	1,90	0,13
5	-	VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0,10	10,82	1,08
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	14,45
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>50,98</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>1.325,00</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	92,75
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	99,24
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>1.516,99</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	46,88
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>1.563,86</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.563,86</b>
		Son: Un Mil Quinientos Sesenta y Tres con 86/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: EXCAVACION DE ZANJAS				1.329,68 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				3,00
1	-	AYUDANTE	HR.	0,10	12,00	1,20
2	-	OPERADOR	HR.	0,10	18,00	1,80
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>3,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,65
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,69
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>5,34</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				19,03
1	-	RETROEXCAVADORA	HR.	0,10	190,33	19,03
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,27
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>19,30</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>24,64</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	1,73
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	1,85
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>28,22</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,87
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>29,09</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>29,09</b>
		Son: Veintinueve con 09/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: CAMARA DE INSPECCION				42,00 PZA		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				1.038,70
1	-	ALAMBRE DE AMARRE	KG	2,00	13,00	26,00
2	-	ARENA	M3	0,43	130,00	55,90
3	-	ARENA FINA	M3	0,10	140,00	14,00
4	-	CEMENTO	KG	300,00	1,10	330,00
5	-	CLAVOS	KG	1,10	12,00	13,20
6	-	GRAVA	M3	0,62	130,00	80,60
7	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	60,00	8,00	480,00
8	-	PIEDRA	M3	0,30	130,00	39,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>1.038,70</b>
	B	MANO DE OBRA				290,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	8,00	17,50	140,00
2	-	PEON	HR.	15,00	10,00	150,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>290,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	159,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	67,16
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>516,66</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	25,83
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>25,83</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>1.581,19</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	110,68
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	118,43
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>1.810,30</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	55,94
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>1.866,24</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.866,24</b>
		Son: Un Mil Ochocientos Sesenta y Seis con 24/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: ELEVACION, REDUCCION Y REPOSICION DE TAPA DE CAMA						6,00 PZA
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				377,90
1	-	ARENA	M3	0,35	130,00	45,50
2	-	CEMENTO	KG	80,00	1,10	88,00
3	-	CLAVOS	KG	1,00	12,00	12,00
4	-	FIERRO CORRUGADO	KG	7,00	8,20	57,40
5	-	GRAVA	M3	0,70	130,00	91,00
6	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	4,00	8,00	32,00
7	-	PIEDRA	M3	0,40	130,00	52,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>377,90</b>
	B	MANO DE OBRA				110,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	4,00	17,50	70,00
2	-	PEON	HR.	4,00	10,00	40,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>110,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	60,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,47
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>195,97</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,80
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>9,80</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>583,67</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	40,86
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	43,72
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>668,25</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	20,65
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>688,89</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>688,89</b>
		Son: Seiscientos Ochenta y Ocho con 89/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SUMIDERO TIPO RI						84,00 PZA
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				1.111,96
1	-	ARENA	M3	0,20	130,00	26,00
2	-	ARENA FINA	M3	0,15	140,00	21,56
3	-	CEMENTO	KG	200,00	1,10	220,00
4	-	CLAVOS	KG	0,50	12,00	6,00
5	-	GRAVA	M3	0,28	130,00	36,40
6	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	20,00	8,00	160,00
7	-	PIEDRA	M3	0,40	130,00	52,00
8	-	REJILLA PARA SUMIDERO TIPOS I Y II	PZA	1,00	590,00	590,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>1.247,86</b>
	B	MANO DE OBRA				150,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	4,00	17,50	70,00
2	-	PEON	HR.	8,00	10,00	80,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>150,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	82,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	34,74
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>267,24</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	13,36
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>13,36</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>1.528,46</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	106,99
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	114,48
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>1.749,93</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	54,07
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>1.804,00</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.804,00</b>
		Son: Un Mil Ochocientos Cuatro Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Item: PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 400 MM					941,80 ML		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA							
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	
	A	MATERIALES				132,60	
1	-	TUBERIA DE PVC 400MM SDR 41	ML	1,02	130,00	132,60	
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>132,60</b>	
	B	MANO DE OBRA				17,75	
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,50	17,50	8,75	
2	-	ESPECIALISTA	HR.	0,50	18,00	9,00	
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>17,75</b>	
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	9,76	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	4,11	
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>31,62</b>	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00	
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,58	
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>1,58</b>	
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>165,80</b>	
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	11,61	
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	12,42	
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>189,83</b>	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,87	
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>195,69</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>195,69</b>	
		Son: Ciento Noventa y Cinco con 69/100 Bolivianos					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Item: PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 300 MM					1.059,00 ML		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA							
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	
	A	MATERIALES				106,59	
1	-	TUBERIA PVC 300MM SDR 41	ML	1,02	104,50	106,59	
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>106,59</b>	
	B	MANO DE OBRA				14,75	
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,50	17,50	8,75	
2	-	AYUDANTE	HR.	0,50	12,00	6,00	
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>14,75</b>	
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,11	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,42	
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>26,28</b>	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				19,89	
1	-	GRUA PIZADO DE TUBOS	HR.	0,20	99,45	19,89	
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,31	
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>21,20</b>	
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>154,07</b>	
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	10,79	
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	11,54	
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>176,40</b>	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,45	
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>181,85</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>181,85</b>	
		Son: Ciento Ochenta y Uno con 85/100 Bolivianos					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: PROV. Y COLOC. TUBO DE PVC 200 MM				1.343,80 ML		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				46,21
1	-	TUBERIA PVC 200 MM SDR 41	ML	1,02	45,30	46,21
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>46,21</b>
	B	MANO DE OBRA				14,75
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,50	17,50	8,75
2	-	AYUDANTE	HR.	0,50	12,00	6,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>14,75</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,11
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,42
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>26,28</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				19,89
1	-	GRUA P/IZADO DE TUBOS	HR.	0,20	99,45	19,89
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,31
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>21,20</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>93,69</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	6,56
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	7,02
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>107,26</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,31
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>110,58</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>110,58</b>

Son: Ciento Diez con 58/100 Bolivianos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: MATERIAL DE APOYO PARA TUBERIAS				234,12 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				154,00
1	-	ARENA FINA	M3	1,10	140,00	154,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>154,00</b>
	B	MANO DE OBRA				4,00
1	-	PEON	HR.	0,40	10,00	4,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>4,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	2,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,93
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>7,13</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,36
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>0,36</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>161,48</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	11,30
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	12,10
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>184,88</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,71
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>190,59</b>

Son: Ciento Noventa con 59/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Item: RELLENO DE TIERRA CERNIDA					1.984,38 M3		Item: RELLENO Y COMPACTADO COMPACTADOR MANUAL					1.491,04 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA							Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA							
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	
	A	MATERIALES				4,79		A	MATERIALES				0,00	
1	-	CLAVOS	KG	0,20	12,00	2,40	> D	<b>TOTAL MATERIALES</b>				(A) =	<b>0,00</b>	
2	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	0,28	8,00	2,24		B	MANO DE OBRA				56,00	
3	-	MALLA DE ALAMBRE	M2	0,03	4,90	0,15	1	-	AYUDANTE	HR.	0,80	12,00	9,60	
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>4,79</b>	2	-	OPERADOR COMPACTADOR MANUAL	HR.	0,80	18,00	14,40	
	B	MANO DE OBRA				33,50	3	-	PEON	HR.	3,20	10,00	32,00	
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,20	17,50	3,50	>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				(B) =	<b>56,00</b>
2	-	PEON	HR.	3,00	10,00	30,00	F	Cargas Sociales		55,00% de		(E) =	30,80	
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>33,50</b>	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de		(E+F) =	12,97	
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	18,43	>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				(E+F+O) =	<b>99,77</b>
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,76		C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				26,04	
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>59,68</b>	1	-	COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL	HR.	0,80	32,55	26,04	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				0,00		H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,99	
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,98	>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>				(C+H) =	<b>31,03</b>
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>				<b>2,98</b>	>	J	<b>SUB TOTAL</b>				(D+G+I) =	<b>130,80</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>				<b>67,45</b>		L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	9,16	
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	4,72		M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	9,80	
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	5,05	>	N	<b>PARCIAL</b>				(J+L+M) =	<b>149,75</b>
>	N	<b>PARCIAL</b>				<b>77,23</b>		P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,63	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,39	>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				(N+P) =	<b>154,38</b>
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>79,61</b>	>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>154,38</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>79,61</b>			Son: Ciento cincuenta y Cuatro con 38/100 Bolivianos					
		Son: Setenta y Nueve con 61/100 Bolivianos												



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SEÑALIZACION HORIZONTAL (DIVISOR DE CARRIL)					5,686,00 ML	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				5,90
1	-	GLOBULOS DE VIDRIO PINTURA	KG	0,04	21,00	0,90
		PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	LT	0,06	83,33	5,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>5,90</b>
	B	MANO DE OBRA				0,68
1	-	AYUDANTE	HR.	0,04	12,00	0,48
2	-	PEON	HR.	0,02	10,00	0,20
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>0,68</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,37
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,16
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>1,21</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,06
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>0,06</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>7,17</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	0,50
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,54
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>8,21</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,25
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>8,47</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>8,47</b>
		Son: Ocho con 47/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SEÑALIZACION VERTICAL (RESTRICTIVA)					15,00 PZA	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				945,74
1	-	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	LT	0,15	83,33	12,50
2	-	PINTURA ANTIOXIDANTE	LT	0,22	76,00	16,72
3	-	PLANCHA DE ACERO 1/8" (1X2M)	HOJ	0,20	782,60	156,52
4	-	POSTE PARA SEÑALIZACION	PZA	1,00	760,00	760,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>945,74</b>
	B	MANO DE OBRA				110,00
1	-	PEON	HR.	4,00	10,00	40,00
2	-	PINTOR	HR.	2,00	17,50	35,00
3	-	SOLDADOR	HR.	2,00	17,50	35,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>110,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	60,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,47
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>195,97</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				49,45
1	-	CIZALLA	HR.	2,00	15,22	30,44
2	-	COMPRESOR	HR.	2,00	7,03	14,06
3	-	PISTOLA	HR.	2,00	2,47	4,95
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,80
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>59,25</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>1.200,96</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	84,07
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	89,95
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>1.374,98</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	42,49
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>1.417,47</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.417,47</b>
		Son: Un Mil Cuatrocientos Diecisiete con 47/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SEÑALIZACION VERTICAL (PREVENTIVA)					15,00 PZA	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				887,04
1	-	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	LT	0,15	83,33	12,50
2	-	PINTURA ANTIOXIDANTE	LT	0,22	76,00	16,72
3	-	PLANCHA DE ACERO 1/8" (1X2M)	HOJ	0,13	782,60	97,83
4	-	POSTE PARA SEÑALIZACION	PZA	1,00	760,00	760,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>887,04</b>
	B	MANO DE OBRA				118,75
1	-	PEON	HR.	4,00	10,00	40,00
2	-	PINTOR	HR.	2,50	17,50	43,75
3	-	SOLDADOR	HR.	2,00	17,50	35,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>118,75</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	65,31
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	27,50
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>211,56</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				49,45
1	-	CIZALLA	HR.	2,00	15,22	30,44
2	-	COMPRESOR	HR.	2,00	7,03	14,06
3	-	PISTOLA	HR.	2,00	2,47	4,95
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	10,58
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>60,03</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>1.158,63</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	81,10
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	86,78
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>1.326,52</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	40,99
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>1.367,51</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>1.367,51</b>
		Son: Un Mil Trescientos Sesenta y Siete con 51/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SEÑALIZACION HORIZONTAL (PASOS DE CEBRA)					150,60 M2	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				18,83
1	-	GLOBULOS DE VIDRIO PINTURA	KG	0,50	21,00	10,50
2	-	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	LT	0,10	83,33	8,33
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>18,83</b>
	B	MANO DE OBRA				1,20
1	-	AYUDANTE	HR.	0,10	12,00	1,20
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>1,20</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,66
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,28
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>2,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,11
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>0,11</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>21,08</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	1,48
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	1,58
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>24,13</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,75
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>24,88</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>24,88</b>
		Son: Veinticuatro con 88/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: SEÑALIZACION VERTICAL (INFORMATIVA)						40,00 PZA	Item: SEÑALIZACION HORIZONTAL (OJO DE GATO)						3,273,00 PZA
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA							Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)	Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				3,444,90		A	MATERIALES				21,70
1	-	PINTURA AL ACEITE REFLECTIVA	LT	0,30	83,33	25,00	1	-	OJO DE GATO	PZA	1,00	21,00	21,00
2	-	PINTURA ANTIOXIDANTE	LT	0,60	76,00	45,60	2	-	PEGAMENTO ASFALTICO	LT	0,05	14,00	0,70
3	-	PLANCHA DE ACERO 3/16" (1X2M)	HOJ	1,50	1.236,20	1.854,30	>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>21,70</b>
4	-	POSTE PARA SEÑALIZACION	PZA	2,00	760,00	1.520,00		B	MANO DE OBRA				15,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>3,444,90</b>	1	-	AYUDANTE	HR.	0,50	12,00	6,00
	B	MANO DE OBRA				110,00	2	-	ESPECIALISTA	HR.	0,50	18,00	9,00
1	-	PEON	HR.	4,00	10,00	40,00	>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>15,00</b>
2	-	PINTOR	HR.	2,00	17,50	35,00		F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
3	-	SOLDADOR	HR.	2,00	17,50	35,00		O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>110,00</b>	>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>26,72</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	60,50		C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	25,47		H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>195,97</b>	>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>1,34</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				49,45	>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>49,76</b>
1	-	CIZALLA	HR.	2,00	15,22	30,44		L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	3,48
2	-	COMPRESOR	HR.	2,00	7,03	14,06		M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,73
3	-	PISTOLA	HR.	2,00	2,47	4,95	>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>56,97</b>
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	9,80		P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,76
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>59,25</b>	>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>58,73</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>3,700,12</b>	>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>58,73</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	259,01			Son: Cincuenta y Ocho con 73/100 Bolivianos				
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	277,14							
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>4,236,27</b>							
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	130,90							
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>4,367,17</b>							
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>4,367,17</b>							
		Son: Cuatro Mil Trescientos Sesenta y Siete con 17/100 Bolivianos											

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: DEMOLICION DE CORDON DE ACERA					704,80 ML	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				4,00
I	-	PEON	HR.	0,40	10,00	4,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>4,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	2,20
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,93
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>7,13</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,36
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>0,36</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>7,48</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	0,52
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	0,56
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>8,57</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,26
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>8,83</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>8,83</b>
		Son: Ocho con 83/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: CORDON DE ACERA DE 20*40 CM 1:2:4					5.653,64 ML	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				55,13
1	-	ARENA	M3	0,03	130,00	4,16
2	-	ARENA FINA	M3	0,03	140,00	4,20
3	-	CEMENTO	KG	25,00	1,10	27,50
4	-	GRAVA	M3	0,06	130,00	7,80
5	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	1,00	8,00	8,00
6	-	PIEDRA	M3	0,02	130,00	3,12
7	-	PLASTOFORMO 1 CM DE ESPESOR	M2	0,07	5,00	0,35
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>55,13</b>
	B	MANO DE OBRA				36,00
1	-	ALBANIL	HR.	1,20	17,50	21,00
2	-	PEON	HR.	1,50	10,00	15,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>36,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	19,80
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	8,34
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>64,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,21
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>3,21</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>122,47</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	8,57
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	9,17
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>140,22</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,33
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>144,55</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>144,55</b>
		Son: Ciento Cuarenta y Cuatro con 55/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: ACERA DE CONCRETO 1:2:4 E=0.5					2.899,59 M2	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				58,57
1	-	ARENA	M3	0,03	130,00	3,90
2	-	ARENA FINA	M3	0,00	140,00	0,42
3	-	CEMENTO	KG	24,00	1,10	26,40
4	-	GRAVA	M3	0,06	130,00	7,80
5	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	0,20	8,00	1,60
6	-	PIEDRA	M3	0,14	130,00	18,20
7	-	PLASTOFORMO 1 CM DE ESPESOR	M2	0,05	5,00	0,25
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>58,57</b>
	B	MANO DE OBRA				15,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,40	17,50	7,00
2	-	PEON	HR.	0,80	10,00	8,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>15,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>26,72</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>1,34</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>86,63</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	6,06
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	6,49
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>99,18</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	3,06
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>102,25</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>102,25</b>
		Son: Ciento Dos con 25/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: PASO PEATONAL					126,00 M2	
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				120,12
1	-	ARENA	M3	0,03	130,00	3,90
2	-	ARENA FINA	M3	0,00	140,00	0,42
3	-	CEMENTO	KG	24,00	1,10	26,40
4	-	GRAVA	M3	0,06	130,00	7,80
5	-	LADRILLO PRENSADO 6X12X25	PZA	40,00	2,00	80,00
6	-	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	0,20	8,00	1,60
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>120,12</b>
	B	MANO DE OBRA				15,00
1	-	ALBAÑIL	HR.	0,40	17,50	7,00
2	-	PEON	HR.	0,80	10,00	8,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>15,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	8,25
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	3,47
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>26,72</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	1,34
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>1,34</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>148,18</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	10,37
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	11,10
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>169,65</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,24
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>174,89</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>174,89</b>
		Son: Ciento Setenta y Cuatro con 89/100 Bolivianos				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Item: LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS				525,75 M3		
Proyecto: CONSTRUCCION INGRESO AVENIDA HACIA EL MAR GAM VIACHA						
N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				0,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				6,00
1	-	AYUDANTE	HR.	0,20	12,00	2,40
2	-	OPERADOR	HR.	0,20	18,00	3,60
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>6,00</b>
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	3,30
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,39
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>10,69</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIEN				36,49
1	-	CAMION VOLQUETA 8 M3	HR.	0,20	182,43	36,49
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,53
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>37,02</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>47,71</b>
	L	Gastos grales. y administrativ		7,00% de	(J) =	3,34
	M	Utilidad		7,00% de	(J+L) =	3,57
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>54,62</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,69
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>56,31</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO:</b>				<b>56,31</b>
		Son: Cincuenta y Seis con 31/100 Bolivianos				