

Ciudad Obregón, Sonora, a 01 de Julio de 2019.

Instituto Tecnológico de Sonora  
P r e s e n t e.

El que suscribe **JESÚS ROBERTO VILLA SOLANO**, por medio del presente manifiesto bajo protesta de decir verdad, que soy autor y titular de los derechos de propiedad intelectual tanto morales como patrimoniales, sobre la obra titulada: **“PROPUESTA DE INGENIERÍA DE VALOR A UN PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN EN NAVOJOA, SONORA”**, en lo sucesivo “LA OBRA”, misma que constituye el trabajo de tesis que desarrolle para obtener el grado de **Maestría en Ingeniería en Administración de la Construcción** en ésta casa de estudios, y en tal carácter autorizo al Instituto Tecnológico de Sonora, en adelante “EL INSTITUTO”, para que efectúe la divulgación, publicación, comunicación pública, distribución y reproducción, así como la digitalización de la misma, con fines académicos o propios del objeto del Instituto, es decir, sin fines de lucro, por lo que la presente autorización la extiendo de forma gratuita.

Para efectos de lo anterior, EL INSTITUTO deberá reconocer en todo momento mi autoría y otorgarme el crédito correspondiente en todas las actividades mencionadas anteriormente de LA OBRA.

De igual forma, libero de toda responsabilidad a EL INSTITUTO por cualquier demanda o reclamación que se llegase a formular por cualquier persona, física o moral, que se considere con derechos sobre los resultados derivados de la presente autorización, o por cualquier violación a los derechos de autor y propiedad intelectual que cometa el suscrito frente a terceros con motivo de la presente autorización y del contenido mismo de la obra.

*Roberto Villa*

**JESÚS ROBERTO VILLA SOLANO**

\_(Nombre y firma del autor)



"PROPUESTA DE INGENIERÍA DE VALOR A UN  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN EN NAVOJOA,  
SONORA."

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**MAESTRO EN INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

PRESENTA

**JESÚS ROBERTO VILLA SOLANO**

CIUDAD OBREGÓN, SONORA

JULIO DE 2019

## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

A Dios, le doy gracias por la oportunidad de vivir y tener una bonita familia, por las oportunidades otorgadas por parte de Él y ponerme en el camino del bien, trabajando y estudiando para poder aprender más y ampliar mis conocimientos. Gracias Dios por estar a mi lado ayudándome en todo momento.

### **A MIS PADRES:**

Gracias a mis padres por enseñarme lo correcto de la vida y por los sacrificios que hacen por mí, por el apoyo incondicional en todo momento para lograr terminar otra etapa más de mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI ASESOR**

Gracias a mi asesor Óscar López Chávez, por el apoyo brindado en todo momento, el conocimiento de Ingeniería de Valor, los apuntes, información de apoyo, el esfuerzo que hizo para poder revisar este proyecto, el tiempo prestado se le agradece sinceramente.

### **A MIS MAESTROS:**

Gracias a los maestros a lo largo de la maestría que compartieron conocimientos que me ayudaron a crecer como persona y profesional, por la paciencia y el tiempo que me dedicaron.

## RESUMEN

En la rama de construcción donde se desarrolla la Ingeniería Civil, es importante estimar los costos y tiempo de obra necesarios para terminar una obra, en la siguiente investigación, utilizamos la herramienta Ingeniería de Valor para comparar los costos de 2 tipos de pavimentos más comunes que son, Pavimento Flexible (Asfalto), Pavimento Rígido (Concreto Hidráulico), y analizar cuál es el más factible económicamente al realizar una inversión en un estacionamiento para una Institución de Educación de Nivel Superior. El objetivo de esta investigación es conocer la inversión necesaria para el pavimento rígido y flexible en un estudio de 30 años, tomando en cuenta los costos de construcción y de mantenimiento para cada uno de ellos, de esta manera con los resultados, tener un panorama claro y confiable, al momento de tomar la decisión de que pavimento es el más económico construir.

# INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>ix</b>
<b>Índice de Gráficas.....</b>	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Antecedentes .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 El planteamiento del problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Justificación.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.1 Objetivo general.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5 Hipótesis .....</b>	<b>17</b>
<b>1.6 Limitaciones y Delimitaciones .....</b>	<b>17</b>
<b>1.6.1 Limitaciones.....</b>	<b>17</b>
<b>1.6.2 Delimitaciones.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Gestión de Proyectos .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1 PRINCE2.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.2 PMBOK.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Gestión de Costos.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1 Planificar la Gestión de Costos .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Estimar los Costos.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.3 Determinar el Presupuesto .....</b>	<b>59</b>
<b>2.4.4 Controlar los Costos .....</b>	<b>72</b>
<b>2.3 Pavimento.....</b>	<b>88</b>
<b>2.3.1 Definición.....</b>	<b>88</b>
<b>2.3.2 Diseño.....</b>	<b>89</b>

2.3.3	Importancia .....	90
2.3.4	Pavimento Flexible .....	90
2.3.5	Pavimentos rígidos .....	91
2.3.6	Diferencias entre Pavimento de Concreto vs. Asfalto .....	93
2.3.7	Tipos de Mantenimiento .....	94
2.4	Estacionamiento .....	98
2.4.1	Definición .....	98
2.4.2	Objetivo .....	98
2.4.3	Importancia .....	99
2.4.4	Especificaciones requeridas para construcción de un estacionamiento .....	99
2.5	Ingeniería de Valor .....	106
2.5.1	Definición .....	106
2.5.2	Objetivo de la Ingeniería de Valor .....	106
2.5.3	Importancia de la Ingeniería de Valor .....	106
2.5.4	Características de la Ingeniería de Valor .....	107
2.6	Aplicación de Ingeniería de Valor .....	107
2.6.1	Diseño .....	107
2.6.2	Fases de Ingeniería de Valor .....	108
2.6.3	Construcción .....	112
2.7	Indicadores Económicos .....	114
2.7.1	Valor Presente Neto .....	114
2.7.2	Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio .....	114
2.7.3	Inflación .....	115
<b>CAPÍTULO III. MÉTODO .....</b>		<b>116</b>
3.1	Introducción .....	116
3.2	Tipo de Investigación .....	116
3.3	Diseño de Investigación .....	117
3.4	Sujeto .....	117
3.5	Muestra .....	117
3.6	Instrumento .....	117
3.7	Variables .....	118
3.8	Procedimiento .....	119
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>		<b>121</b>

4.1 Costos de construcción de pavimento Flexible y Rígido para el estacionamiento.	121
4.2 Aplicación de Ingeniería de Valor al proyecto.	124
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>137</b>
5.1 Conclusiones	137
5.2 Recomendaciones	138
Referencias	140
<b>ANEXOS .....</b>	<b>144</b>
Anexo 1. Pavimento Flexible	144
Anexo 2. Estacionamiento Bellas Artes en UNISON, campus unidad Centro	154
Anexo 3. Pavimento Rígido	181
Anexo 4. Pavimentación Calle Limón entre Blvd. Eduardo Bours y Pitaya	190
Anexo 5. Llenado y Sellado de las Juntas y Grietas en la Superficie	201
Anexo 6. Taponamiento	202
Anexo 7. Bacheo	203
Anexo 8. Recarpeteo	210

## Índice de Tablas

Tabla 1. Cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.....	99
Tabla 2. Medidas para dejar pasillos de circulación. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico. ....	101
Tabla 3. Costo del Estacionamiento con Pavimento flexible (Fuente Propia).....	122
Tabla 4. Costo de Estacionamiento con Pavimento Rígido (Fuente Propia).....	122
Tabla 5. Tabla comparativa de análisis en un período de 30 años de costo para el proyecto (Fuente Propia) .....	126
Tabla 6. Total de Costos del Análisis de los Pavimentos (Fuente Propia).....	127
Tabla 7. Inversión en VPN de Mantenimiento para los Pavimentos (Fuente Propia). ....	132
Tabla 8. Costos de Construcción y Mantenimiento (Fuente Propia).....	136
Tabla 9. Costo de Llenado y Sellado de Juntas y Grietas en la superficie (Fuente Propia) .....	201
Tabla 10. Costo de Taponamiento. (Fuente Propia).....	202
Tabla 11. Costo de Bacheo (Fuente Propia).....	203
Tabla 12. Costo de Recarpeteo (Fuente Propia).....	210

## Índice de Figuras

Figura 1: Área de Universidad de Sonora y Estacionamiento. Fuente: Google Earth .....	14
Figura 2. Estructura de Pavimento Flexible (Fuente Propia).....	18
Figura 3. Estructura de Pavimento Rígido (Fuente Propia).....	18
Figura 4: Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013). .....	23
Figura 5: Planificar la Gestión de los Costos: Fuente: Diagrama de Flujo de Datos. Fuente: PMBOK (2013).....	24
Figura 6. Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013). .....	34
Figura 7. Diagrama de Flujo de Datos de Estimar los Costos. Fuente PMBOK (2013).....	35
Figura 8. Representaciones del Cronograma del Proyecto - Ejemplos. Fuente: PMBOK (2013). .....	41
Figura 9. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto. Fuente: PMBOK (2013).....	42
Figura 10. Costo de la Calidad. Fuente: PMBOK (2013). .....	56
Figura 11. Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013).....	59
Figura 12. Diagrama de flujo de datos de Determinar el Presupuesto. Fuente: PMBOK (2013). ..	60
Figura 13. Componentes del Presupuesto del Proyecto. Fuente: PMBOK (2013).....	70
Figura 14. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento. Fuente: PMBOK (2013). .....	71
Figura 15. Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013). .....	72
Figura 16. Diagrama de flujo de datos de Control de Costos. Fuente: PMBOK (2013).....	73
Figura 17. Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales. Fuente: PMBOK (2013). .....	81
Figura 18. Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI). Fuente: PMBOK (2013)...	84
Figura 19. Capas que forman en general un pavimento flexible. Fuente: Olivera (1986). .....	90
Figura 20. Capas que forman un pavimento rígido. Olivera (1986). .....	92
Figura 21. Autos Grandes. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.....	102
Figura 22. Autos Chicos. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.....	103

## Índice de Gráficas

Gráfica 1 Composición de Pavimento Flexible .....	123
Gráfica 2 Composición de Pavimento Rígido .....	123
Gráfica 3. Costos a Valor Futuro y tiempo de mantenimiento para pavimento Rígido. ....	128
Gráfica 4. Costos a Valor Futuro y Tiempo de mantenimiento para pavimento Flexible. ....	129
Gráfica 5 Comparación de mantenimientos para los Pavimentos .....	131
Gráfica 6. Costo Total del Análisis de los Pavimentos .....	135

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

A pesar de que en la República Mexicana apenas ha ido tomando forma la aplicación de la metodología de la Ingeniería de Valor a la construcción y arquitectura, es muy posible que brinde resultados satisfactorios como en los países donde ya se conoce y se ha aplicado en las diferentes industrias y ha servido para reducir costos.

El evento que desató el desarrollo de la Ingeniería de Valor fue el problema de asbesto que ocurrió en 1947 en la compañía General Electric en Estados Unidos. Apenas había terminado la segunda guerra mundial cuando el asbesto que era el material de uso más común en la construcción era escaso (Calzeta, 2012).

A través de algunos proveedores especiales General Electric descubrió que había un sustituto del asbesto a un menor costo, sin embargo, las regulaciones de control de incendios, que recomendaban el uso del asbesto en edificación, prohibía el uso de dicho material sustituto.

El incidente benefició a General Electric en el largo plazo, ya que hizo una extensa investigación de materiales y productos distintos a los que utilizaba. Este esfuerzo dirigido por Lawrence D. Miles fue estructurado para encontrar el mejor método para incrementar el valor de cualquier producto (Calzeta, 2012).

Se le dio al grupo un tiempo de 5 años y un presupuesto de 3 millones de dólares; el sistema que ellos desarrollaron es lo que hoy se conoce como Ingeniería de Valor o análisis de valor.

La Ingeniería de Valor fue introducida en Japón por primera vez en el año de 1955, sin embargo, no tuvo un éxito inmediato y fue hasta 1960 que la industria empezó realmente a usar esta metodología. En febrero de 1960, un agente de la asociación nacional de consumidores visitó Japón con el propósito de conducir unos seminarios de ingeniería de adquisición en varios lugares por el país y fue en estos seminarios en los que se introdujo ideas de ingeniería del valor para gerencia de adquisición.

En diciembre de 1960, el Instituto de Administración de Negocios en Japón introdujo un curso de análisis del valor. Se podría decir que este tipo de seminarios fueron los que permitieron a Japón el enorme desarrollo en la última generación (Calzeta, 2012).

Las condiciones de introducción de la Ingeniería de Valor en Japón no pudieron ser mucho mejores; la economía japonesa se movía directamente a una recesión, debido al exceso de inversiones resultantes de un tremendo crecimiento económico.

De manera simultánea la política de comercio internacional era explotada, abriendo grandísimas oportunidades de exportación para las 10 manufactureras japonesas. Para poder ser competitivas localmente y en el extranjero, la industria pronto se vio forzada a reducir los costos. Las ventajas de la Ingeniería de Valor sobre otras metodologías se hicieron visibles y el método fue implementado por las compañías eléctrica y automotriz.

Exitosas reducciones en el costo en estas industrias fueron el pavimento del camino que tomaría la Ingeniería de Valor para ser adoptada por otras industrias y en 1963, la metodología fue aceptada por constructores de embarcaciones, vías férreas y manufactureras de vehículos pesados.

En 1964 la aplicación se había extendido a básicas industrias de maquinaria y desde 1965 se extendió desde las industrias de fabricación hasta las industrias de procesos, posteriormente a las industrias del metal, de comida, de químicos y del acero (Calzeta, 2012).

Las organizaciones intentan mantener el nivel de ingreso con la que cuentan, sin embargo, lo que se busca es mejorar las utilidades y un crecimiento de la empresa lo cual requiere que a la hora de realizar proyectos sea de una manera más efectiva y evitar los costos innecesarios sin afectar la calidad de las obras.

Debido a que este método ayuda a mejorar la reducción de costos, esto quiere decir que las organizaciones pueden obtener mayores ingresos y rentabilidad sosteniendo la calidad en las obras, la Ingeniería de Valor ha captado la atención de las organizaciones para alcanzar productos funcionales, que brinden el servicio para el que han sido diseñados, esto al menor costo posible.

En la actualidad, hay empresas de construcción y arquitectura que han tomado en práctica la Ingeniería de Valor, la cual ha servido para realizar los estudios y evaluaciones necesarias para que ayuden a estudiar en una manera más consciente los productos que se brindan.

Con la ayuda de este método, se va realizar un proyecto haciendo los estudios necesarios para obtener los costos tanto de un pavimento flexible y un pavimento rígido para el estacionamiento de Universidad de Sonora Unidad Regional Sur que se

encuentra ubicada en la ciudad de Navojoa, Sonora y así poder elegir el tipo de pavimento más factible económicamente.



*Figura 1: Área de Universidad de Sonora y Estacionamiento. Fuente: Google Earth*

## **1.2 El planteamiento del problema**

En la actualidad todas las empresas constructoras intentan mantener su nivel de generación de utilidad, la cual es la fuente de prosperidad en una organización. Sin embargo, obtener mejores utilidades y mantener la estabilidad y crecimiento de una empresa, requiere que aquellos recursos que ya han sido obtenidos en los proyectos sean utilizados de manera más efectiva; esto incluye evitar todos aquellos costos que no repercuten en la calidad de las obras civiles.

Hoy por hoy la empresa no ve la importancia del estudio a detalle de los proyectos, en donde se puedan generar alternativas de métodos constructivos que permitan trabajar de manera más rápida y a bajos costos con la misma o mejor calidad durante el ciclo de vida del proyecto.

Además, de no contar con un programa de mantenimiento preventivo, los costos de la rehabilitación de las instalaciones deterioradas, aumentan significativamente, esto es un gran desafío debido a que el proceso de deterioro tiene características aleatorias. Por ejemplo, el efecto de cargas, tráfico y meteorológicas son impredecibles en la vida útil del pavimento (Aravalli, 2015).

Por los problemas anteriormente mencionados se ve en la necesidad de realizar el proyecto de investigación donde se aplicará la Ingeniería de Valor a un proyecto de pavimentación en estacionamiento de una institución educativa superior, en la ciudad de Navojoa, Sonora. A través de esta herramienta se buscará la mejor alternativa de que pavimento utilizar para un estacionamiento a menor costo y conservando la alta calidad. Por ello el presente estudio tiene como pregunta guía ¿Cuál es la importancia del estudio de la Ingeniería de Valor a un proyecto de pavimentación en el área de estacionamiento para una institución de educación superior en Navojoa, Sonora?

### **1.3 Justificación**

Está claro que el desarrollo de cualquier proyecto necesita de una gran inversión, y que es mejor invertir en un proyecto que no solamente será factible, sino que también aumentará la calidad de funcionalidad del inmueble a un menor costo y usando menos recursos.

Aplicar la Ingeniería de Valor a los proyectos tiene un gran beneficio para las organizaciones debido a que su principal objetivo en el diseño y construcción de obras civiles es la reducción de los costos iniciales y subsecuentes. De este modo, la ingeniería de valores comparte uno de los objetivos del diseño de sistemas, cuya finalidad general es producir una obra civil óptima (Sheng, 2010).

La ingeniería de valor como una combinación de métodos técnicos y económicos, en la fase de diseño del proyecto puede jugar un gran rendimiento, ahorro de costos para las

empresas, aumentar las ganancias, optimizar la gestión, la creación de condiciones favorables para promover el progreso tecnológico (Sheng, 2010).

Por lo tanto, la aplicación de Ingeniería de Valor respalda la etapa de diseño, para mejorar el valor de la construcción de productos y la formación de la competitividad de la base de la compañía, promover el desarrollo económico y social sostenible, tiene un importante papel y una gran influencia (Sheng, 2010).

Es de gran importancia aplicar la Ingeniería de Valor en la Gestión de Costo del proyecto de pavimentación en estacionamiento de instituciones educativas, por la razón de que cada vez se está volviendo más evidente para los responsables de conservación que el mantenimiento preventivo puede ayudar a maximizar la inversión original que se realiza en dicho estacionamiento.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Realizar un estudio a través de la Ingeniería de Valor a un proyecto de pavimentación en el área de estacionamiento para una institución de educación superior en Navojoa, Sonora.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Obtener los costos del estacionamiento con pavimento flexible.
- Obtener los costos del estacionamiento con pavimento rígido.
- Obtener costos de mantenimiento para ambos pavimentos
- Aplicar la Ingeniería de Valor al proyecto de pavimentación de estacionamiento, evaluando el pavimento flexible y el pavimento rígido, para determinar el más económico, en un estudio de 30 años para ambos pavimentos.

## 1.5 Hipótesis

La correcta aplicación de la Ingeniería de Valor en el proyecto de pavimentación en el área de estacionamiento en una institución de educación superior en Navojoa, Sonora, determinara el tipo de pavimentación más económico, sea este flexible o rígido. A continuación, se presentan las hipótesis definidas para la investigación:

**Hi:** De construirse el estacionamiento de la Universidad de Sonora con pavimento flexible, su costo será un 20% mayor en relación con un pavimento rígido, al evaluarse en un tiempo de 30 años.

**H0:** De construirse el estacionamiento de la Universidad de Sonora con pavimento flexible, su costo no será un 20% mayor en relación con un pavimento rígido, al evaluarse en un tiempo de 30 años.

## 1.6 Limitaciones y Delimitaciones

### 1.6.1 Limitaciones

No hay que impida realizar esta investigación.

### 1.6.2 Delimitaciones

Se realizará un análisis de Ingeniería de Valor, solamente para el estacionamiento de una institución educativa superior, comparando costos de construcción y mantenimiento propuestos para dos tipos de pavimentos, el de concreto y asfalto, tomando de otros proyectos, los conceptos más representativos, adecuándolos para el estacionamiento de estudio, formando un catálogo de conceptos para cada tipo de pavimento.

Para el catálogo de conceptos de Pavimento flexible (Ver Anexo 1), se tomaron los conceptos fundamentales y costos del proyecto, de la construcción del estacionamiento de Bellas Artes de la Universidad de Sonora campus Hermosillo (Ver Anexo 2), obra realizada en el año 2014 y se adecuara al estacionamiento de esta investigación. Los espesores de la estructura para este tipo de pavimento que se utilizara en este análisis se observa en la figura 2.

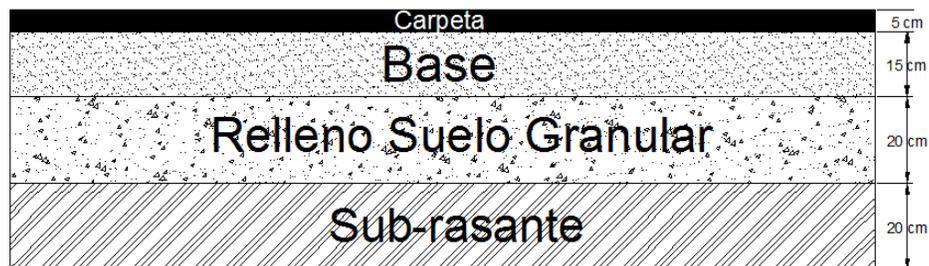


Figura 2. Estructura de Pavimento Flexible (Fuente Propia)

Para el pavimento rígido (Ver Anexo 3), del catálogo ya obtenido para el pavimento flexible, se reemplazarán los conceptos de los subcapítulos de terracerías y pavimentos, los costos de los conceptos que se cambiaran son del año 2015, tomados del proyecto de la construcción de la calle Limón de Navojoa Sonora (Ver Anexo 4), utilizando concreto con una resistencia de MR 38kg/cm<sup>2</sup>. Los espesores para este tipo de pavimento que se utilizara en este análisis se observa en la figura 3.

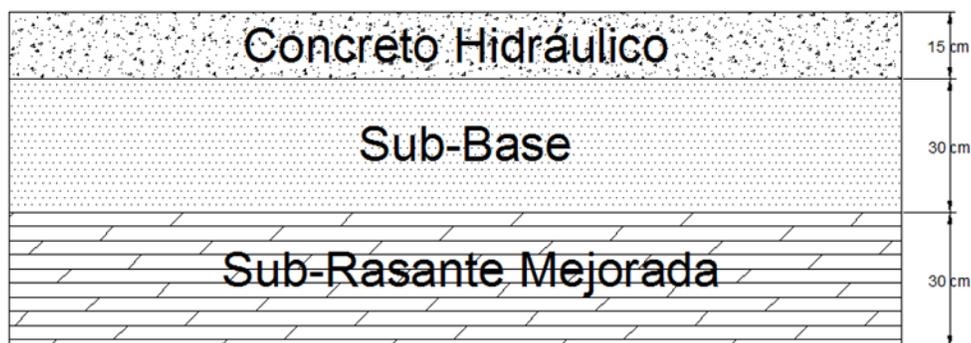


Figura 3. Estructura de Pavimento Rígido (Fuente Propia).

Para la estructura del pavimento rígido, no se consideraron necesarias la capa de piedra bola y capa de base, por lo cual se eliminaron del catálogo propuesto para la construcción del estacionamiento.

Se realizará esta investigación para un estacionamiento de educación superior de Navojoa, en el periodo de enero a agosto del 2018.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos se define como la aplicación de habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas de un alto número de actividades necesarias para cumplir con un proyecto.

En la actualidad existen diferentes metodologías enfocadas a la gerencia de proyectos, que tienen sus características en cuanto el campo de aplicación, tipo de proyecto, tamaño, organización y ubicación geográfica (Fernández K., Garrido, A., Ramírez Y., y Perdomo, I., 2015).

Actualmente existen 2 grandes metodologías de gestión de proyectos con mayor influencia a nivel mundial; Pmbok, *Project Management Body Knowledge* (PMI 2000) que tiene origen en Estados Unidos y PRINCE 2, *Projects in Controlled Environments* con origen en la Unión Europea (Cazorla, 2010).

### **2.1.1 PRINCE2**

PRINCE2 (PRojects In Controled Environments) es un método en la Gestión de Proyectos, donde su objetivo es gestionar, controlar y organizar un proyecto, este método describe procedimientos para coordinar personas y actividades en un proyecto, la manera de como diseñar, supervisar, que hacer en caso de que suceda alguna desviación de las actividades planificadas y sus ajustes necesarios (Cazorla, 2010).

Este método fue desarrollado por el gobierno Ingles a través de la OGC (Office of Goverment Commerce), se gestó en las buenas prácticas de proyectos que fueron desarrollador con anterioridad, especialmente en el sector tecnológico, aunque en la actualidad PRINCE2 puede ser utilizado en todo tipo de proyectos.

### **2.1.2 PMBOK**

El manual PMBOK (Project Managment Body of Knowledge), es un documento fundamental donde se desarrollan las herramientas, estándares, técnicas descritas donde se exponen las buenas practicas que debe de tener un Gestor de Proyectos donde se alcance las mayores posibilidades de éxito de un proyecto.

Ha sido desarrollado por PMI (Project Managment Institute), cual es una organización sin fines de lucro que impulsa la profesión de Gestión de Proyectos, a través de estándares y certificaciones. Siendo una de las mayores asociaciones de profesionales en el mundo, que tiene como objetivo identificar las mejores prácticas a aplicar en la Gestión de Proyectos de todo tipo y distintos sectores productivos. Es una asociación con influencia a nivel global en el área de Gestión de Proyecto donde su cede central está localizada en Estados Unidos de América (Nájera, 2016).

## 2.2 Gestión de Costos

Se define por Gestión de los Costos del Proyecto como el proceso de planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar, y controlar los costos de tal manera que se concluya un proyecto dentro del presupuesto que fue aprobado (PMBOK, 2013).

Esto ayuda a que las empresas tengan conocimiento previo acerca de los gastos que se requieren para un proyecto y así reducir las posibilidades de superar el presupuesto inicial que se realice.

Por lo tanto, la gestión de costos del proyecto comprende desde su planificación inicial hasta la entrega del proyecto, pasando por los distintos análisis intermedios que se tengan que realizar.

El cálculo y la gestión de los costes es cada vez más relevante debido a que es una materia estratégica que consiste en la visión global y continúa de las actividades de la empresa, que sirve para encaminar las capacidades internas y proyectarlas sobre el entorno externo. La necesidad de que la empresa siga siendo competitiva, en calidad y coste en un entorno cada vez más complejo, es con la finalidad de sobrevivir, esto hace que otras empresas tomen importancia a la temática de los costes. (Amat & Soldevila, 2004)

Según el Pmbok (2013), Gestión de Costos del Proyecto, se integra por las siguientes 4 etapas;

- Planificar la Gestión de Costos
- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto
- Controlar los Costos

### 2.2.1 Planificar la Gestión de Costos

La planificación es lo fundamental en cada proyecto y esencial para que este tenga éxito. La correcta planificación ayuda a todos los miembros involucrados a un proyecto tengan una visión general y entendimiento de las metas que se desean cumplir, cubriendo todos los aspectos establecidos (Cazorla, 2010).

Planificar la gestión de costos, es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionaran los costos del proyecto a lo largo del mismo (PMBOK, 2013).

En la figura 4 se muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. En la figura 5 representa el diagrama de flujo de datos del proceso.



Figura 4: Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013).

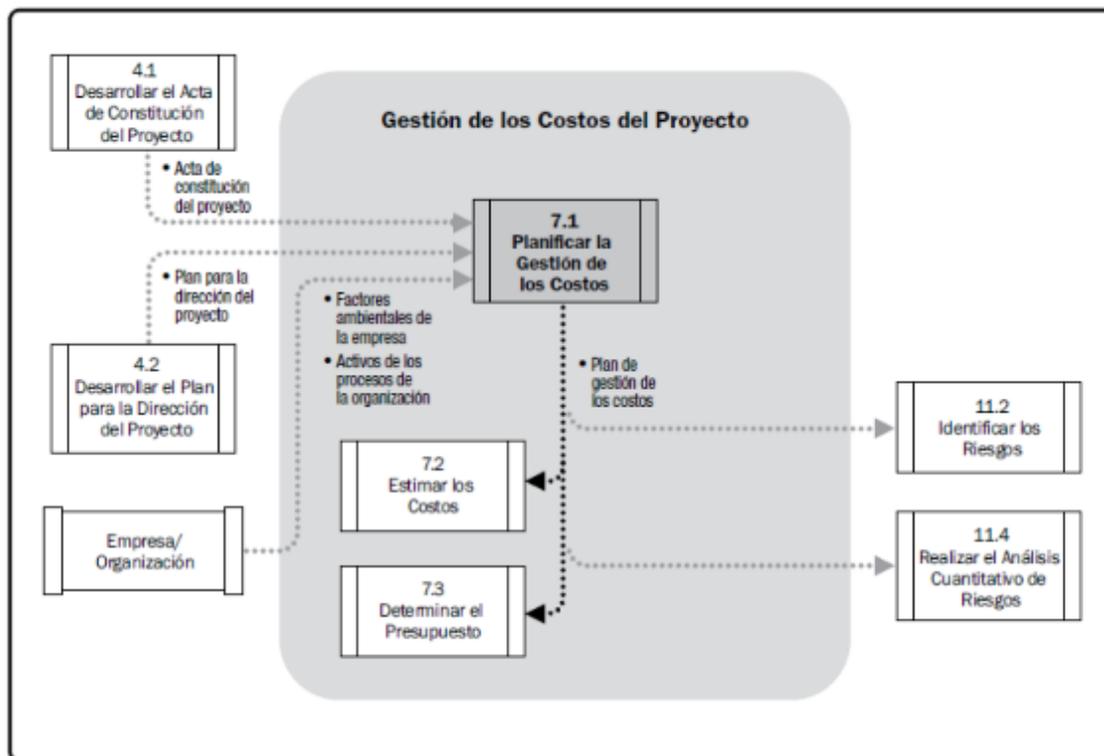


Figura 5: Planificar la Gestión de los Costos: Fuente: Diagrama de Flujo de Datos. Fuente: PMBOK (2013).

El plan de gestión de los costos es un componente del plan que es de ayuda para la dirección del proyecto. Los procesos de gestión de costos, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el plan de gestión de los costos.

### 2.2.1.1 Planificar la Gestión de los Costos: Entradas

#### 2.2.1.1.1 Plan para la Dirección del Proyecto

Se define como Proyecto según (Izar, 2016). Conjunto de actividades interrelacionadas y no rutinarias que buscan lograr un objetivo para un cliente, procurando cumplir con los atributos de calidad que se han acordado y haciéndolo dentro del tiempo establecido y con el presupuesto y recursos asignados.

Documento que describe la manera de cómo se ejecutara y controlara el proyecto, integra todos los procesos de planificación. (PMBOK, 2013).

Las líneas base del proyecto incluye, entre otras:

- **Línea base de alcance.** Contiene el enunciado del alcance del proyecto y los detalles de la EDT/WBS, que se utilizan para la estimación y gestión de los costos.
- **Línea base del cronograma.** Específica en qué momento se incurrirá en los costos del proyecto.
- **Otra información.** Para la planificación de la gestión de los costos se utilizan asimismo otras decisiones del plan para la dirección del proyecto relacionadas con los costos, como programaciones, riesgo y comunicaciones.

Según (Cazorla, 2010), en Prince2 Los directivos y ejecutivos de la dirección de la empresa tienen como responsabilidad, asegurarse que el proyecto que se realice es viable económicamente.

La responsabilidad del ejecutivo es tomada por una persona, que dirige a la junta del proyecto, los usuarios y proveedores respaldan este puesto, y entregan total autoridad y responsabilidad del proyecto. Este es el que fija la tolerancia y toma las decisiones del inicio, fin del proyecto y monitoriza las finanzas (Cazorla, 2010).

#### **2.2.1.1.2 Acta de Constitución del Proyecto**

Es el documento publicado por el patrocinador del proyecto, donde autoriza de manera formal un proyecto y da al director del proyecto autorización para hacer uso y establecer los recursos de la organización en las actividades que constituyen el proyecto.

Se conocen las necesidades del negocio, los supuestos, restricciones y necesidades del cliente, nuevo producto, servicio que debe proporcionar el resultado del proyecto.

De igual manera proporciona en un resumen del presupuesto, de manera detallada los costos que conforman el proyecto. Se conocen los requisitos necesarios para que el proyecto sea aceptado y que tenga influencia positiva en la gestión de los costos (PMBOK, 2013).

Por otro lado, según (Cazorla, 2010) en PRINCE2, **Caso de Negocio** es basado en la afirmación de cada proyecto, tiene que ser guiado por una necesidad de negocio, Al no tener justificación no debería de emprenderse.

El documento forma parte de iniciación y estudio debe estar en revisión a lo largo del proyecto. Se va revisar cada vez que inicie y sea concluida cada etapa de él (Cazorla, 2010).

Caso de Negocio es una herramienta de gran importancia para la gestión de proyectos cual debería de tomarse en cuenta antes cualquier proyecto. Para esta herramienta debemos encontrar los siguientes puntos:

- **Motivos para realizar el proyecto:** Motivos que respaldan emprender el proyecto
- **Beneficios:** Descripción de beneficios esperados, de tal manera que se puedan medir tanto al inicio del proyecto, como cuando ya el producto se encuentra en uso.
- **Opciones consideradas:** Es un resumen de las propuestas al proyecto, sin olvidar lo que se consideró para llegar a la solución final.
- **Coste y tiempo:** Estimaciones de los costos de desarrollo, iniciando el proyecto y la fecha de entrega esperada.

- **Evaluación de la Inversión:** Muestra la relación costo beneficio a lo largo que se lleva a cabo el proyecto.

### **2.2.1.1.3 Factores Ambientales de la Empresa**

Son las condiciones cuales influyen, restringen o dirigen el proyecto, estas condiciones no se encuentran bajo el control del equipo del proyecto. Se consideran fundamentales para los procesos de planificación, debido a que pueden disminuir las opciones para la dirección de proyectos, y estos pueden influir de una manera positiva o negativa sobre el resultado obtenido (PMBOK, 2013).

Los factores ambientales de una empresa, incluye entre otros:

- La cultura y la estructura de la organización, que pueden ambas influir en la gestión de los costos.
- Las tasas de cambio de divisas, para los proyectos cuyos costos se originan en más de un país.
- Las condiciones del mercado, que describen los productos, servicios y resultados que se encuentran disponibles.
- Sistema de información para la dirección de proyectos, que proporciona diferentes posibilidades para la gestión de los costos.

#### **2.2.1.1.4 Activos de los Procesos de la Organización**

Es la manera que tiene de trabajar la organización ejecutora, sus procesos, planes y procedimientos, que son utilizadas para ejecutar o gobernar el proyecto. También incluyen las bases de conocimiento de la organización que pueden incluir cronogramas completos, datos sobre riesgos y datos sobre procesos de planificación.

A lo largo del proyecto, los miembros del equipo del proyecto pueden efectuar actualizaciones y adiciones a los activos de los procesos de la organización según sea necesario.

Los activos de los procesos de la organización pueden agruparse en 2 categorías: Procesos y Procedimientos, Base de Conocimiento Corporativa (PMBOK, 2013).

También los activos que influyen en el proceso de Planificar la Gestión de los Costos incluyen:

- Procedimientos de control financiero (informes de tiempos, revisiones requeridas de gastos y desembolsos);
- Información histórica y bases del conocimiento de lecciones aprendidas;
- Bases de Datos financieros, y
- Las políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con la gestión de costos y el presupuesto.

Por otra parte, según (Cazorla, 2010) en **Organización del Proyecto** para Prince2, una estructura de organización es fundamental para que el proyecto cuente con dirección, control, gestión y comunicación, de esta manera el proyecto tenga éxito.

Para la gestión de proyecto se piensan en 4 capas que definen la estructura de organización, dependiendo del tamaño del proyecto se utilizan las 4 capas o se puede prescindir de alguna de ellas.

- **Gestión Corporativa:** Esta capa se encarga de coordinar todos los proyectos que se encuentran en proceso en la empresa, y enfocarlos de manera adecuada según la visión que se tiene.
- **Junta de decisión de Proyecto:** Tomando en cuenta los límites establecidos por la gestión corporativa, el jefe de proyecto debe estudiar que la solución propuesta sea coherente con las estrategias establecidas en la empresa, monitorizar los retrasos y presupuestos para considerar si hay viabilidad de seguir con el proyecto.
- **Jefe de Proyecto:** Es el responsable de la planificación, control y monitorización del proyecto día a día. No es quien proporciona la inversión en el proyecto, está limitado en la toma de decisiones, acudiendo frecuentemente a las capas superiores, para la asignación de recursos y presupuestos en la toma de decisiones importantes
- **Jefe de Equipo:** Es opcional, de ser necesario esta responsabilidad la toma el jefe de equipo.

## 2.2.1.2 Planificar la Gestión de los Costos: Herramientas y Técnicas

### 2.2.1.2.1 Juicio de Expertos

Con la experiencia obtenida en base a proyectos similares realizados con anterioridad, los expertos pueden orientar de que métodos aplicar en un determinado conocimiento, disciplina, como corresponda la manera de desarrollar el plan de Gestión de los Costos (PMBOK, 2013).

Por otro lado, **Aprender de la Experiencia** En PRINCE2, los equipos de los proyectos, aprender de la experiencia impregna el método, al iniciar un proyecto, se debería de revisar los proyectos anteriores o similares, para de las lecciones aprendidas observar si se podrían aplicar, conforme el proyecto continuo, las lecciones se deben de incluir en los informes y comunicarlas a medida que se finaliza el proyecto (Montes, J & Pérez, M 2014).

### 2.2.1.2.2 Técnicas Analíticas

En esto punto implica las opciones estratégicas que se tienen para la financiación del proyecto. El plan de gestión de los costos tiene la manera de describir formas para financiar los recursos de un proyecto donde se cuentan con las opciones como auto-financiación, financiación a través de acciones o financiación mediante deuda. Al tomar cual quiera de estas decisiones financieras impactan al proyecto en su cronograma y riesgos del mismo.

Debido a los procedimientos que cuenta la organización, influye en cuál de las técnicas financieras se tomara en cuenta para la toma de decisiones. Dichas técnicas pueden incluir (entre otras) las siguientes: plazo de retorno de la inversión, retorno de la inversión, tasa interna de retorno, flujo de caja descontado y valor actual neto (PMBOK, 2013).

### **2.2.1.2.3 Reuniones**

Los integrantes que están llevando a cabo el plan de gestión de los costos, tienen reuniones de planificación para desarrollarlo de la mejor manera. Los participantes en estas reuniones son principalmente el director del proyecto y patrocinador, también pueden asistir otros miembros del equipo según sean las necesidades (PMBOK, 2013).

También las reuniones son un medio que sirven para estimular a los equipos de proyecto, en las cuales se plantean las metas a alcanzar del proyecto, se revisan avances, refuerzan las expectativas y compromisos de sus integrantes.

Al igual que sucede con los recursos, todas las reuniones deben de ser manejadas de la mejor manera para lograr sus fines, de lo contrario solamente se estaría perdiendo el tiempo y esto puede provocar disgusto entre el personal del equipo (Izar, 2016).

### **2.2.1.3 Planificar la Gestión de los Costos: Salidas**

#### **2.2.1.3.1 Plan de Gestión de los Costos**

Según PRINCE2 planificación se define como “Documento, enmarcado en un método o esquema predefinido, que describe cómo, cuándo y quién es responsable de conseguir una serie de metas”. (Cazorla, 2010).

Este nivel de planificación su objetivo es tener una vista general a alto nivel de lo que se espera que sea el proyecto, va dirigido a las necesidades de la junta de proyecto lo cual permitirá saber:

- Cuanto durara el proyecto
- Entregables y productos más importantes del proyecto
- Aproximación de cuando se harán las entregas

- Recursos y trabajadores necesarios para lograr los objetivos establecidos en el plan.
- Como se ejercerá el control
- Como se mantendrá la calidad

Esto es obligatorio en PRINCE2 (Cazorla, 2010).

Según PMBOK (2013), el plan de gestión de los costos, es una pieza del plan para la dirección del proyecto que dice la manera en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos al realizar el proyecto, los cuales se documentan.

Este plan establece lo siguiente: (PMBOK, 2013):

- **Unidades de medida.** Se definen, para cada uno de los recursos, las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, los días o las semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades, o pago único en formato de moneda).
- **Nivel de precisión.** Consiste en el grado de redondeo, hacia arriba o hacia abajo, que se aplicará a las estimaciones del costo de las actividades (p.ej., US\$ 100.49 a US\$ 100, o US\$ 995.59 a US\$ 1,000), en función del alcance de las actividades y de la magnitud del proyecto.
- **Nivel de exactitud.** Se especifica el rango aceptable (p.ej.,  $\pm 10\%$ ) que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre el costo de las actividades, que puede contemplar un determinado monto para contingencias;
- **Enlaces con los procedimientos de la organización.** La estructura de desglose del trabajo (EDT/ WBS) establece el marco general para el plan de gestión de los costos y permite que haya coherencia con las estimaciones, los presupuestos y el control de los costos. El componente de la EDT/WBS que se utiliza para la contabilidad de los costos del proyecto se denomina cuenta de control. A cada

cuenta de control se le asigna un código único o un número o números de cuenta vinculados directamente con el sistema de contabilidad de la organización ejecutora.

- **Umbrales de control.** Para monitorear el desempeño del costo, pueden definirse umbrales de variación, que establecen un valor acordado para la variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción. Los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a la línea base del plan (PMBOK, 2013).
- **Reglas para la medición del desempeño.** Se establecen reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado (EVM). El plan de gestión de los costos podría, por ejemplo (PMBOK, 2013):
  - Definir los puntos en los que se realizará la medición de las cuentas de control en el ámbito de la EDT/WBS;
  - Establecer las técnicas que se emplearán para medir el valor ganado (p.ej., hitos ponderados, fórmula fija, porcentaje completado, etc.); y
  - Especificar las metodologías de seguimiento y las fórmulas de cómputo de gestión del valor ganado para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada de modo que proporcione una prueba de validación de la EAC ascendente.
- **Formatos de los informes.** Se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes de costos.
- **Descripciones de los procesos.** Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión de los costos.
- **Detalles adicionales.** Estos detalles adicionales sobre la gestión de costos incluyen, entre otros (PMBOK, 2013):

- Descripción de la selección estratégica del financiamiento,
- Procedimiento empleado para tener en cuenta las fluctuaciones en los tipos de cambio, y
- Procedimiento para el registro de los costos del proyecto.

### 2.2.2 Estimar los Costos

Proceso que consiste en la estimación confiable de los recursos monetarios necesarios para completar un proyecto. Este proceso tiene como objetivo determinar el monto de los costos requeridos para el proyecto (PMBOK, 2013).

La Figura 6 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

La Figura 7 representa el diagrama de flujo de datos del proceso.

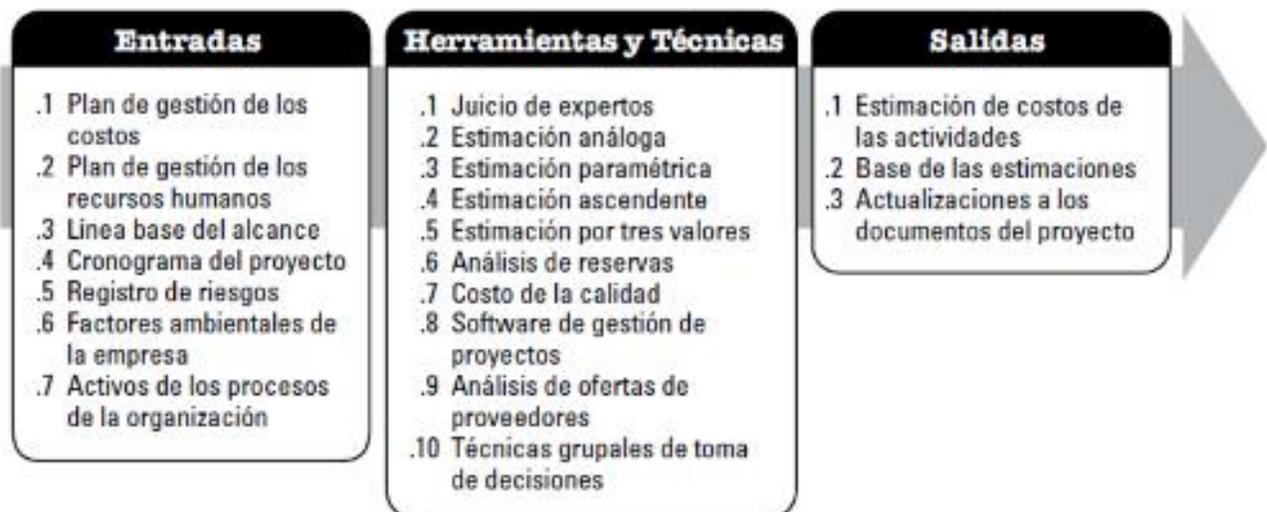


Figura 6. Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013).

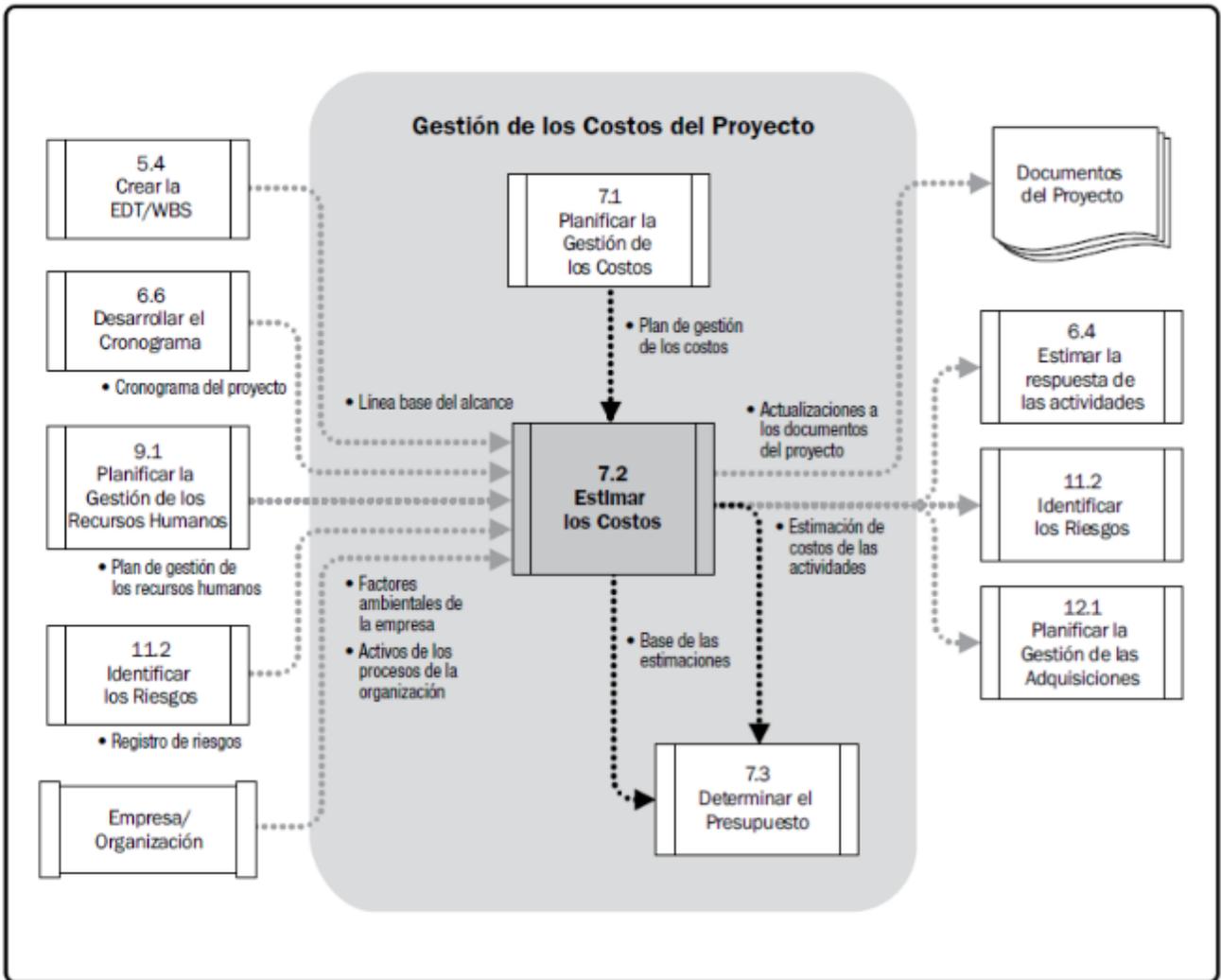


Figura 7. Diagrama de Flujo de Datos de Estimar los Costos. Fuente PMBOK (2013).

La estimación de los costos, es información que se tiene en un momento determinado, estas incluyen diversas alternativas para obtener el cálculo de los costos aproximados al iniciar y completar el proyecto. Para obtener un costo óptimo para cualquier proyecto se deben de considerar un balance entre los costos y riesgos que se pueden presentar.

Las estimaciones pueden ser expresadas en unidades de alguna moneda, o emplear unidades de medida como las horas, días de trabajo, Estas se debe de revisar y refinar a lo largo del proyecto para conocer los detalles adicionales a medida que estos se van

conociendo. La exactitud de la estimación que se realiza a un proyecto, conforme avanza a través de su ciclo de vida este aumenta.

Para la estimación de los costos para todos los recursos necesarios para el proyecto, incluyen entre otros, el personal, materiales, equipamiento, costo de financiación. La estimación de costos consiste en una evaluación cuantitativa para conocer los costos probables y necesarios para completar la actividad y se pueden presentar en actividad o en un formato resumido (PMBOK, 2013).

### **2.2.2.1 Estimar los Costos: Entradas**

#### **2.2.2.1.1 Plan de Gestión de los Recursos Humanos**

Este punto forma parte de la dirección del proyecto, la cual brinda una guía sobre el modo en que deben de definir, adquirir y manejar los recursos humanos del proyecto. El plan proporciona las habilidades del personal del proyecto, salarios, reconocimientos y los componentes requeridos para desarrollar la estimación de costos del proyecto (PMBOK, 2013).

El plan de gestión de los recursos humanos incluye los siguientes elementos:

- **Roles y responsabilidades.** Se deben de considerar los siguientes puntos necesarios para completar un proyecto:
  - **Rol**
  - **Autoridad.**
  - **Responsabilidad.**
  - **Competencia.**

- **Organigramas del proyecto.** Se representa de manera gráfica los miembros del proyecto y la relación que existe entre ellos. Todo depende de las necesidades del proyecto para que el organigrama sea detallado o realizado de forma muy general (PMBOK, 2013).
  
- **Plan para la gestión de personal.** Componente que describe como y cuando debe de entrar miembros del equipo y el tiempo que se van a necesitar. Como cumplirá los requisitos para llevar a cabo el plan. El plan de gestión de personal varía según el tamaño del proyecto, sin embargo, los aspectos a considerar incluyen (PMBOK, 2013):
  - **Adquisición de personal.**
  - **Calendarios de recursos.**
  - **Plan de liberación del personal.**
  - **Necesidades de capacitación.**
  - **Reconocimiento y recompensas.**

Un proyecto **PRINCE2** cuenta con roles y responsabilidades definidos en una estructura organizativa que ayuda a los intereses comerciales de la empresa, a los usuarios y a los proveedores como partes interesadas (Montes, J & Pérez, M 2014).

- **Patrocinadores:** Endosan los objetivos y se aseguran de que la inversión cuente con buena relación Calidad – Precio.
- **Usuarios:** Una vez que ya sea terminado el proyecto, utiliza el producto para permitir los resultados y beneficios esperados.
- **Proveedores:** Son los que proporcionan los recursos necesarios por el proyecto.

En la temática **Organización**, la organización patrocinadora del proyecto, requiere asignar el trabajo a gerentes de proyectos capaces de asumir la responsabilidad hasta su terminación. En esta temática se describe los roles y las responsabilidades del

equipo temporal necesario para gestionar el proyecto con efectividad (Montes, J & Pérez, M 2014).

### 2.2.2.1.3 Línea Base del Alcance

La línea base del alcance consta de (PMBOK, 2013):

- **Enunciado del alcance del proyecto.** Enunciado el cual proporciona la descripción de un producto y los requisitos para su aceptación al igual que sus restricciones. Se debe establecer si las estimaciones de los costos del proyecto incluyen los costos directos o únicamente se limitarán a los costos directos. Los costos indirectos son aquéllos que no se pueden asignar de manera directa a un único proyecto específico y que, por lo tanto, se acumularán y distribuirán equitativamente entre varios proyectos por medio de algún procedimiento contable aprobado y documentado. Las restricciones más comunes que se presentan en los proyectos es de contar con un presupuesto limitado.
- **Estructura de desglose del trabajo.** La EDT/WBS, es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar.
- **Diccionario de la EDT/WBS.** El diccionario de la EDT/WBS, proporciona información detallada sobre los entregables y una descripción del trabajo requerido para producir cada entregable en el ámbito de cada uno de los componentes de la EDT/WBS.

Según (Nájera, 2016) en **PRINCE2**, en la visión general de los procesos, en el punto **Fase de Inicio**, ya se tiene una decisión, de seguir adelante con el proyecto, por lo cual es necesario que el plan del proyecto sea desarrollado con los mayores detalles

posibles. Una vez ya generada toda la información del plan del proyecto se revisará para poder dar el visto bueno. La fase de inicio termina cuando se prepara la documentación de Inicio del Proyecto, la cual es una documentación *base Line*.

#### 2.2.2.1.4 Cronograma del Proyecto

El cronograma del proyecto, es la programación que presenta, las actividades relacionadas con fechas, recursos y tiempo de duración para su ejecución. Este debe contar con fecha de inicio y finalización para cada actividad. Al realizar la planificación de recursos en una etapa temprana, este cronograma se mantendrá hasta confirmar las asignaciones de recursos y que hayan quedado establecidas las fechas de inicio y final que se programaron.

El cronograma del proyecto, puede ser representado en forma de resumen, llamado; cronograma maestro o cronograma de hitos, o bien en forma detallada. La mayoría de las veces se representa de manera gráfica, utilizando uno o más de los siguientes formatos que se mencionan (PMBOK, 2013):

- **Diagramas de barras.** También conocidos como diagramas de Gantt, nos muestra la información del cronograma con la lista de las actividades en el eje vertical y las fechas en el eje horizontal, el tiempo de duración de las actividades se muestran en forma de barras colocadas en función de fechas de inicio y finalización. presentan la información del cronograma con la lista de actividades en el eje vertical, las fechas en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se representan en forma de barras colocadas en función de las fechas de inicio y de finalización. Un ejemplo de esto es la parte del cronograma resume de la imagen 8, que se presenta en un formato estructurado de EDT/WBS.
- **Diagramas de hitos.** Estos diagramas son similares a los diagramas de barras, pero sólo identifican el inicio o la finalización programada de los principales

entregables y las interfaces externas clave. Un ejemplo es la parte del cronograma de hitos de la figura 8.

- **Diagramas de red del cronograma del proyecto.** Estos diagramas por regla general se presentan con el formato de diagrama de actividad en el nodo, que muestra actividades y relaciones sin escala de tiempo y normalmente denominados diagramas de lógica pura, como muestra la Figura 9, o con el formato de diagrama de red del cronograma que incluye una escala temporal, y que en ocasiones se denomina diagrama lógico de barras, como se muestra para el cronograma detallado en la Figura 8. Estos diagramas, con la información de la fecha de las actividades, normalmente muestran la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica del proyecto. Este ejemplo muestra también cómo se puede planificar cada paquete de trabajo como una serie de actividades relacionadas entre sí. Otra representación del diagrama de red del cronograma del proyecto es un diagrama lógico basado en una escala de tiempos. Estos diagramas incorporan una escala de tiempos y unas barras que representan la duración de las actividades con las relaciones lógicas. Está optimizado para mostrar las relaciones entre actividades, y puede aparecer cualquier número de actividades en secuencia en una misma línea del diagrama (PMBOK, 2013).

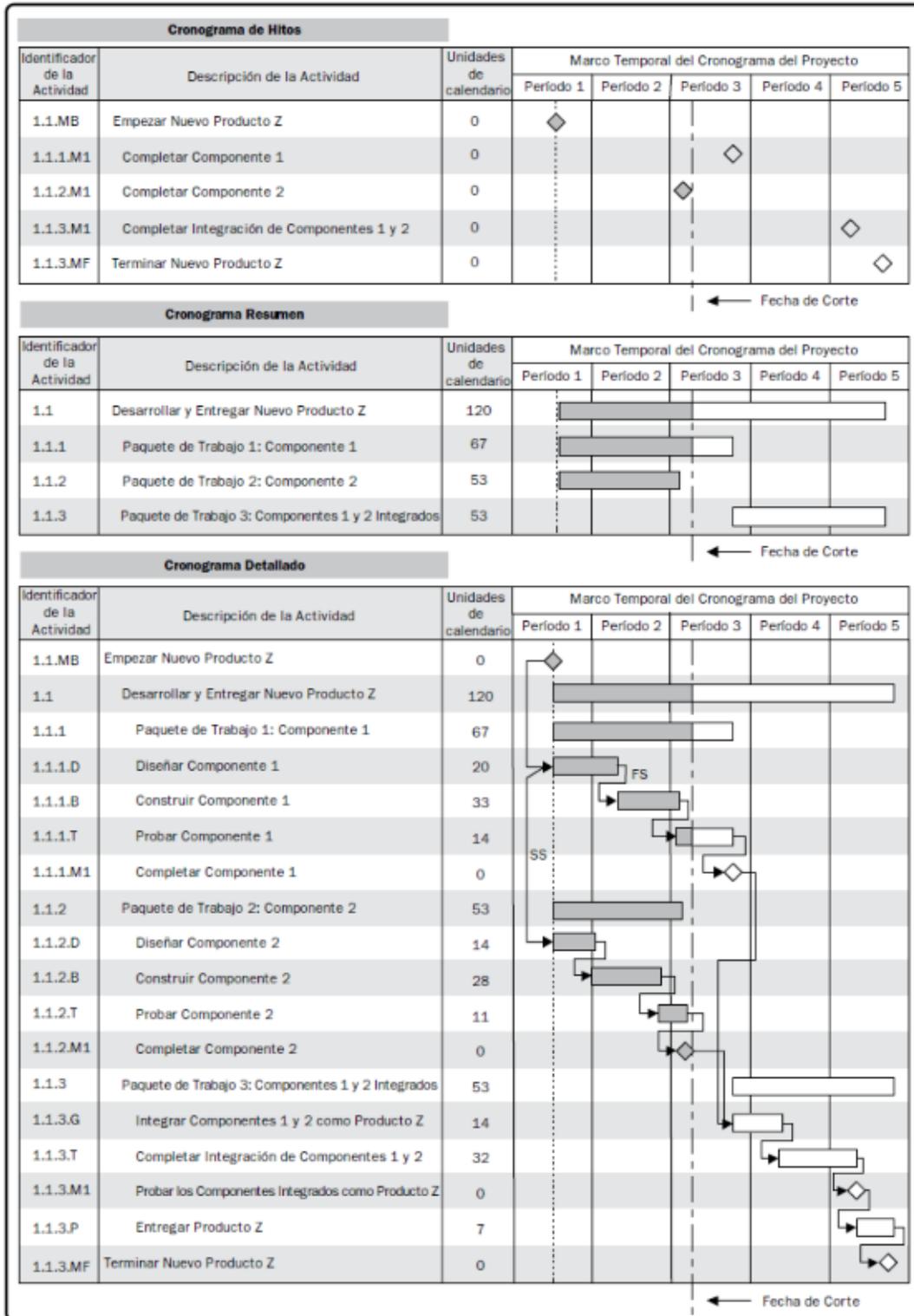


Figura 8. Representaciones del Cronograma del Proyecto - Ejemplos. Fuente: PMBOK (2013).

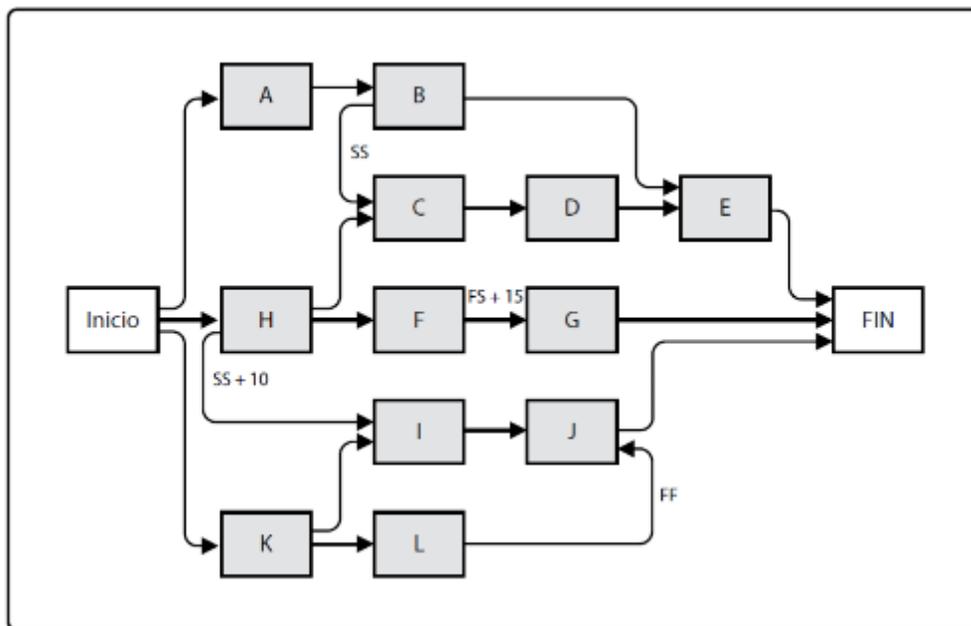


Figura 9. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto. Fuente: PMBOK (2013).

El tipo y la cantidad de recursos, así como la cantidad de tiempo que dichos recursos se dedican a completar el trabajo del proyecto, son los factores principales para determinar el costo del proyecto. Los recursos de las actividades del cronograma y sus respectivas duraciones se usan como entradas clave para este proceso.

El proceso Estimar los Recursos de las Actividades implica determinar la disponibilidad y el número de horas requeridas del personal, así como las cantidades necesarias de materiales y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades del cronograma. Este proceso está estrechamente coordinado con la estimación de costos. Las estimaciones de duración de las actividades (afectarán a las estimaciones del costo de cualquier proyecto cuyo presupuesto incluya una provisión para el costo de financiamiento (incluidos los cargos por intereses) y cuyos recursos se apliquen por unidad de tiempo a lo largo de la duración de la actividad. La estimación de la duración de las actividades también puede afectar a las estimaciones de costos cuando estos costos son variables en función del tiempo, tales como los sindicatos de trabajadores con negociaciones

periódicas sobre el vencimiento de los convenios colectivos o como los materiales cuyos costos varían de manera estacional (PMBOK, 2013).

Según (Montes, J & Pérez, M 2014) en PRINCE2, en la temática de **Planes**, los proyectos continúan en base de planes aprobados. Esta temática perfecciona la temática de Calidad al describir de manera detallada los puntos requeridos para desarrollar los planes y técnicas que deben de ser aplicadas de PRINCE2.

En PRINCE2, los planes se adecuan de acuerdo a las necesidades que presenta el personal de los diferentes niveles de organización, son el indicador de comunicación y control en el proceso de todo el proyecto. Contestando al ¿Cómo? ¿Cuánto? ¿Cuándo?

#### **2.2.2.1.5 Registro de Riesgos**

Riesgo se define según (Izar, 2016) evento futuro e incierto que, si llega a ocurrir, este tendrá un impacto negativo en el proyecto o en la organización. Si el impacto fuese positivo, sería una oportunidad, cual debe manejarse de una manera muy similar al riesgo.

Es importante la aclaración sobre que el riesgo es un evento potencial que no ha sucedido, diferente de un problema. Este último se define como algo no deseado que ya ocurrió, que en el pasado pudo estar catalogado como un riesgo (Izar, 2016).

Al salir del proceso Identificar Riesgos, entramos al Registro de riesgos, cual es un documento donde se documenta los resultados del análisis de riesgos y la planificación que se tiene para dar respuesta cuando estos se presenten. (PMBOK, 2013).

El objetivo de la identificación de riesgos es obtener el mayor número posible de riesgos del proyecto, sin tomar en cuenta sus consecuencias. La administración de riesgos es un elemento esencial si se desea tener éxito, para ello se requiere establece el Proceso

de Administración del Riesgo (PRM), que debe contemplarse como proceso dentro las corporaciones (Izar, 2016).

La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso Identificar los Riesgos con la información que se detalla a continuación, y posteriormente queda a disposición de otros procesos de la dirección de proyectos y de gestión de los riesgos (PMBOK, 2013):

- **Lista de riesgos identificados.** Los riesgos identificados se describen con un nivel de detalle razonable. Se puede utilizar una estructura para describir los riesgos mediante enunciados de riesgo, como, por ejemplo: Se puede producir un EVENTO que causaría un IMPACTO, o Si existe CAUSA, puede dar lugar a este EVENTO que produciría tal EFECTO. Además de la lista de riesgos identificados, las causas raíz de esos riesgos pueden aparecer de manera más evidente. Se trata de condiciones o eventos fundamentales que pueden dar lugar a uno o más riesgos identificados. Se deben registrar y utilizar para favorecer la identificación futura de riesgos, tanto para el proyecto en cuestión como para otros proyectos.
- **Lista de respuestas potenciales.** En ocasiones se pueden identificar respuestas potenciales a un riesgo durante el proceso Identificar los Riesgos. Dichas respuestas, si se identifican durante este proceso, se deben utilizar como entradas para el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.

Se debe revisar el registro de riesgos para tener en cuenta los costos de mitigación de los riesgos. Los riesgos, que pueden representar amenazas u oportunidades, en general ejercen un impacto tanto en los costos de las actividades como en los del proyecto global. Por regla general, cuando el proyecto experimenta un evento de riesgo negativo, normalmente se incrementa el costo a corto plazo del proyecto y en ocasiones se produce un retraso en el cronograma del proyecto. Del mismo modo, el equipo del proyecto debería tener en cuenta las oportunidades potenciales susceptibles de

beneficiar al negocio, ya sea por reducir los costos de las actividades o por acelerar el cronograma.

#### **2.2.2.1.6 Factores Ambientales de la Empresa**

Son las condiciones cuales influyen, restringen o dirigen el proyecto, estas condiciones no se encuentran bajo el control del equipo del proyecto. Se consideran fundamentales para los procesos de planificación, debido a que pueden disminuir las opciones para la dirección de proyectos, y estos pueden influir de una manera positiva o negativa sobre el resultado obtenido (PMBOK, 2013).

Los factores ambientales de la empresa que influyen en el proceso Estimar los Costos incluyen entre otros (PMBOK, 2013):

- **Las condiciones del mercado.** Dichas condiciones describen los productos, servicios y resultados que están disponibles en el mercado, sus proveedores y los términos y condiciones que los rigen. Las condiciones locales y/o globales de la oferta y la demanda influyen considerablemente en el costo de los recursos.
- **La información comercial de dominio público.** A menudo, la información sobre las tarifas de los recursos está disponible en bases de datos comerciales que realizan el seguimiento de las habilidades y los costos de los recursos humanos, y que proporcionan costos estándar para materiales y equipos. Otra fuente de información la constituyen las listas de precios publicadas por los proveedores.

#### **2.2.2.1.7 Activos de los Procesos de la Organización**

Es la manera que tiene de trabajar la organización ejecutora, sus procesos, planes y procedimientos, que son utilizadas para ejecutar o gobernar el proyecto. También incluyen las bases de conocimiento de la organización que pueden incluir cronogramas completos, datos sobre riesgos y datos sobre procesos de planificación.

A lo largo del proyecto, los miembros del equipo del proyecto pueden efectuar actualizaciones y adiciones a los activos de los procesos de la organización según sea necesario.

Los activos de los procesos de la organización pueden agruparse en dos categorías: (1) procesos y procedimientos, y (2) base de conocimiento corporativa (PMBOK, 2013).

### **Procesos y Procedimientos**

Los procesos y procedimientos de la organización para realizar el trabajo del proyecto incluyen entre otros (PMBOK, 2013):

- **Inicio y Planificación:**

- Procesos y procedimientos en las que se basa la organización, con el fin de cumplir con las necesidades específicas del proyecto, basados en criterios y guías;
- Medidas específicas con las que cuenta la organización, tales como: políticas (p.ej., políticas de recursos humanos, políticas de seguridad y salud, políticas de ética, y políticas de dirección de proyectos), ciclos de vida del producto y del proyecto, políticas y procedimientos de calidad (p.ej., auditorías de procesos, objetivos de mejora, listas de verificación y definiciones estandarizadas de procesos para su uso en la organización); y
- Plantillas (p.ej., plantillas de registro de riesgos, de estructura de desglose del trabajo, de diagramas de red del cronograma del proyecto y de contratos).

- **Ejecución, Monitoreo y Control:**

- Procedimientos de control de cambios, con la descripción de las etapas durante las cuales se modificarán los estándares, políticas, planes y procedimientos de la organización ejecutora (o cualquier otro documento del proyecto), y cómo se realizará la aprobación y validación de cualquier cambio (PMBOK, 2013);
- Procedimientos de control financiero (por ejemplo, informes de tiempo, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables y provisiones contractuales estándar);
- Procedimientos para la gestión de incidentes y defectos que definen los controles, la identificación, y las acciones de seguimiento a realizar para los mismos;
- Requisitos de comunicación de la organización (p.ej., tecnología específica de comunicación disponible, medios de comunicación autorizados, políticas de conservación de registros y requisitos de seguridad);
- Procedimientos para asignar prioridad, aprobar y emitir autorizaciones de trabajo;
- Procedimientos de control de riesgos, que incluyen categorías de riesgos, plantillas de declaración de riesgos, definiciones de probabilidad e impacto, y la matriz de probabilidad e impacto; y
- Guías, instrucciones de trabajo, criterios para la evaluación de propuestas y criterios para la medición del desempeño estandarizados.

- **Cierre:**
  - Guías o requisitos de cierre del proyecto (p.ej., lecciones aprendidas, auditorías finales del proyecto, evaluaciones del proyecto, validaciones del producto y criterios de aceptación).

Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso Estimar los Costos incluyen, entre otros (PMBOK, 2013):

- Las políticas de estimación de costos,
- Las plantillas de estimación de costos,
- La información histórica, y
- Las lecciones aprendidas.

### **2.2.2.2 Estimar los Costos: Herramientas y Técnicas**

#### **2.2.2.2.1 Juicio de Expertos**

Con la experiencia obtenida en base a proyectos similares realizados con anterioridad, los expertos pueden orientar de que métodos aplicar en un determinado conocimiento, disciplina, como corresponda la manera de desarrollar métodos para la estimación de los costos. (PMBOK, 2013).

En el punto **Aprender de la Experiencia** para PRINCE2, los equipos de los proyectos, aprender de la experiencia impregna el método, al iniciar un proyecto, se debería de revisar los proyectos anteriores o similares, para de las lecciones aprendidas observar si se podrían aplicar, conforme el proyecto continuo, las lecciones se deben de incluir en los informes y comunicarlas a medida que se finaliza el proyecto (Montes, J & Pérez, M 2014).

#### **2.2.2.2.2 Estimación Análoga**

La estimación análoga de costos, es utilizada para estimar un valor cuando la información sobre un proyecto es limitada. La estimación análoga de costos utiliza información histórica y juicio de expertos.

Generalmente, la estimación análoga de costos es más económica, debido a que requiere menor tiempo que otras, pero su desventaja es que es menos exacta. Se puede aplicar a un proyecto completo o a partes del mismo. Esta estimación es más confiable cuando los proyectos anteriores son parecidos, similares. (PMBOK, 2013).

#### **2.2.2.2.3 Estimación Paramétrica**

Es la estimación que calcula el costo del proyecto en base en estadísticas, datos históricos relevantes y otras variables. Se puede aplicar en etapas del proyecto o completo del mismo, también puede ser combinado con otros métodos de estimación (PMBOK, 2013).

#### **2.2.2.2.4 Estimación Ascendente**

El método de esta estimación, sirve para estimar un componente del trabajo, realizando el costo individual de cada paquete de trabajo o actividad con el mayor detalle posible. Con el costo ya detallado, se resume posteriormente o se acumula a los niveles superiores para dar seguimiento y un reporte. En general, la magnitud y complejidad de la actividad o del paquete de trabajo individuales influyen en el costo y la exactitud de la estimación ascendente de costos (PMBOK, 2013).

### 2.2.2.2.5 Estimación por Tres Valores

Contando con un rango aproximado del costo de la actividad, puede mejorar la exactitud de las estimaciones, tomando en cuenta los riesgos (PMBOK, 2013):

- **Más probable** ( $cM$ ). El costo de la actividad se estima sobre la base de una evaluación realista del esfuerzo necesario para el trabajo requerido y de cualquier gasto previsto.
- **Optimista** ( $cO$ ). El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad.
- **Pesimista** ( $cP$ ). El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad.

Se puede calcular el costo esperado,  $cE$ , mediante el uso de una fórmula, en función de la distribución asumida de los valores dentro del rango de las tres estimaciones. Dos de las fórmulas más utilizadas son las distribuciones triangulares y beta. Las fórmulas son las siguientes:

- Distribución Triangular.  $cE = (cO + cM + cP) / 3$
- Distribución Beta (del análisis PERT tradicional).  $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$

Las estimaciones de costos basadas en tres valores con una distribución determinada proporcionan un costo esperado y despejan el grado de incertidumbre sobre el costo esperado (PMBOK, 2013).

Por otro lado, se han encontrado otros métodos para la estimación de los costos de la construcción.

#### **2.2.2.2.6 Método de estimados de orden de magnitud**

Estos estimados se conocen con otras denominaciones: preliminares, gruesos, aproximados, “sobre las rodillas”, “sacados de la manga”, supuestos.

Estos estimados se requieren generalmente en pláticas informales, como “una idea”, para iniciar los acercamientos con los financieros, ubicar a los inversionistas y para saber de qué órdenes de magnitud debe pensarse.

Un propósito de este Estimado es proveer información de arranque al Cliente o propietario para que se tomen decisiones elementales y se prosiga o no con el anteproyecto. Su confiabilidad es relativamente baja, esperándose una variabilidad de +/- 35% aunque puede ser menor y de hasta +/- 20% dependiendo fundamentalmente de la experiencia del Estimador en el campo de que se trate (Varela, 2009).

#### **2.2.2.2.7 Método de estimados paramétricos**

Los costos por metro cuadrado son indicadores de gran utilidad para planificadores, economistas, oficinas gubernamentales, inversionistas, valuadores de bienes inmuebles, arquitectos e ingenieros de proyecto, contratistas, promotores de vivienda e incluso por supuesto, el público en general, cuando éstos requieren de estimados de costos de construcción para comprar o edificar su propia casa.

Un estimado aproximado se obtiene sin poseer un proyecto detallado, teniendo sólo una idea de la cantidad de superficie por construir o bien el número de unidades utilizables como números de cuartos y categoría de un hotel.

El nivel de precisión esperado de tales Presupuestos es de hasta +/- 40% para construcción pesada (por metro lineal de carretera, canal de riego) y en edificación puede arrojar variaciones de +/- 30% (Varela, 2009).

#### **2.2.2.2.8 Método de estimación por componentes**

Este procedimiento consiste en manejar fases constructivas completas: cimentación, estructura, acabados interiores, instalación hidrosanitaria, instalación eléctrica; como un lote o tanto integral, medido por metro cuadrado de desplante (cimentación), metro cuadrado construido (estructura), porcentaje global (instalaciones hidrosanitaria y eléctrica).

La precisión del método es intermedia entre el paramétrico y el de ensambles, observándose una variabilidad de +/- 25%, la cual un especialista experimentado podría bajar hasta un +/- 15%.

La mejor manera de aplicar este método es combinarlo con el de Ensamblados de Costo y así facilitar su flexibilidad para permitir al usuario hacer modificaciones, reemplazos y reducciones.

El concepto de “Ensamble” y de “Componentes” se entiende como un método sistémico que consiste en agrupar los ítems de obra “unitarios” para formar una pieza o elemento constructivo (Varela, 2009).

#### **2.2.2.2.9 Método de ensambles de costo**

El Método de Ensamble de Costo consiste en el manejo de “piezas” constructivas completas. Una de las grandes virtudes del Método, es la reducción considerable del número de ítems que contiene un Estimado por el método de Precios Unitarios; digamos de 1500 conceptos de trabajo unitarios se reduce a 50 o 60 conceptos ensamblados.

El balance esfuerzo requerido vs precisión es relativamente bueno en este procedimiento. La variabilidad típica está en +/- 20%. Especialistas experimentados en el tipo de construcción que se trate y con buena información y tiempo disponibles, pueden llegar a ofrecer hasta un +/- 10% (Varela, 2009).

#### **2.2.2.2.10 Método de precios unitarios**

Es el procedimiento más conocido y su aplicación está más bien orientada a la estimación de costos de construcción para efecto de concursar, contratar, pago de estimaciones de obra y reclamaciones de conceptos extraordinarios, no recuperables (suspensiones temporales) y ajuste.

Para poder aplicar esta metodología es menester contar con el proyecto ejecutivo completo (o casi completo), planos de detalle, especificaciones y una cuantificación exhaustiva y confiable.

Al irse teniendo un grado (porcentaje) de avance mayor en la definición y detalle del proyecto específico, se podrá afinar el catálogo de conceptos y sus cantidades de obra correspondientes y con ello derivar a la elaboración de un “Estimado por Precio Unitario”, el cual ya debe ofrecer un nivel de precisión de +/- 10%. Proyectos sencillos, repetitivos y en los que el especialista tenga mucha experiencia (vivienda), la variabilidad puede ser reducida hasta cerca de +/- 4% (Varela, 2009).

Entendemos por precio unitario el pago total que se debe cubrir al contratista por unidad de concepto terminado y ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad, para la integración de este es necesario conocimiento técnico de obra y marco normativo vigente por parte del analista (Velazco, 2007).

Esto le ayudará para obtener un soporte práctico-legal y podrá evaluar el rendimiento de la fuerza de trabajo y del equipo que intervienen en cada concepto, así como el costo de los insumos de acuerdo a cada región económica, del mismo modo, el conocimiento del marco normativo vigente., establece los criterios de integración y los cargos que deben considerarse en la formulación del precio unitario (Velazco, 2007).

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del

contratista y los cargos adicionales. La enumeración de los costos y cargos mencionados para el análisis, cálculo e integración de estos, tiene por objeto cubrir en la forma más amplia posible los recursos necesarios para realizar cada concepto de trabajo (Velazco, 2007).

El análisis, cálculo e integración de los precios unitarios para un trabajo determinado deberá guardar congruencia con los procedimientos constructivos o la metodología de ejecución de los trabajos, con el programa de ejecución convenido, así como con los programas de utilización de personal y de maquinaria y equipo de construcción, debiendo tomar en cuenta los costos vigentes de los materiales, recursos humanos y demás insumos necesarios en el momento y en la zona donde se llevarán a cabo los trabajos, sin considerar el impuesto al valor agregado. Lo anterior, de conformidad con las especificaciones generales y particulares de construcción y normas de calidad que determine la dependencia o entidad (Velazco, 2007).

Por lo tanto, este último método de estimación de costos, Precios Unitarios, es el que se llevara a cabo para desarrollar los análisis para la obtención de resultados necesarios para este estudio.

#### **2.2.2.2.11 Análisis de Reservas**

En estas estimaciones de costos, se incluyen las denominadas provisiones para contingencias, tomando en cuenta la incertidumbre sobre el costo. Estas consisten en el presupuesto que se destinan a los riesgos identificados y tomados por la organización, para dar respuesta de contingencia.

Las reservas para contingencias se contemplan a menudo como la parte del presupuesto destinada a cubrir los "conocidos desconocidos" susceptibles de afectar al proyecto. Por ejemplo, se podría anticipar la necesidad de reelaborar algunos de los

entregables del proyecto y al mismo tiempo desconocer el impacto de esa reelaboración.

Se pueden estimar las reservas para contingencias de manera que cubran esa cantidad desconocida de trabajo de reelaboración. Las reservas para contingencias pueden cubrir una actividad específica, la totalidad del proyecto o ambas. La reserva para contingencias puede definirse como un porcentaje del costo estimado, como un monto fijo, o bien puede calcularse utilizando métodos de análisis cuantitativos.

A medida que se dispone de información más precisa sobre el proyecto, la reserva para contingencias puede utilizarse, reducirse o eliminarse. Debería identificarse claramente la contingencia en la documentación de costos. Las reservas para contingencias forman parte de la línea base de costos y de los requisitos generales de financiamiento del proyecto (PMBOK, 2013).

#### **2.2.2.2.12 Costo de la Calidad (COQ)**

El costo de la calidad, abarca los costos que se suma durante la vida del producto, a través de las inversiones necesarias para cumplir con los requisitos de la evaluación de conformidad del producto, y del no cumplimiento. Se clasifican los costos por fallas en internos (demostrados por el equipo del proyecto) y externos (demostrados por el cliente). Los costos por fallas también se denominan costos por calidad deficiente. La figura 10 muestra algunos ejemplos a tener en cuenta en cada área (PMBOK, 2013).

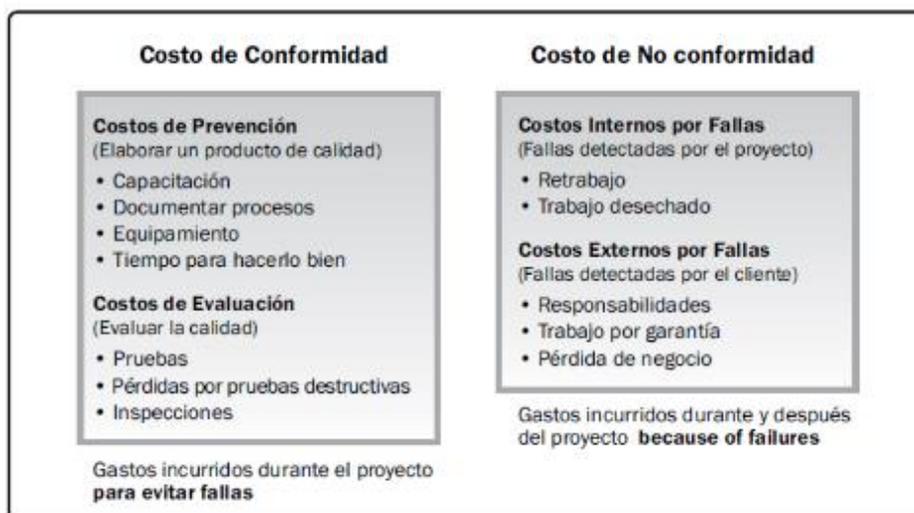


Figura 10. Costo de la Calidad. Fuente: PMBOK (2013).

En la temática de **Calidad**, en PRINCE2 según (Montes, J & Pérez, M 2014) explica a todos los participantes, la idea inicial que se tiene que desarrollar, para lograr la calidad de los productos a entregar. Luego la gestión del proyecto asegura que los requisitos solicitados se entreguen posteriormente.

Para cualquier acción que se realice en un proyecto y esta tenga que ver con la calidad, debe de comenzar con estudiar las expectativas de calidad del cliente. Asumir que el cliente desea un producto de calidad es peligroso debido a que desea una calidad excepcional y este esfuerzo repercute en el precio final (Cazorla, 2010).

Al acordar los criterios de calidad entre el cliente y el proveedor, se establecen los estándares de calidad que serán utilizados, así como el personal de que estos se cumplan (Cazorla, 2010).

#### 2.2.2.2.13 Software de Gestión de Proyectos

Los softwares de gestión de proyectos, son utilizados para que las estimaciones salgan en un periodo corto de tiempo. Dichas herramientas ayudan a simplificar el uso de

técnicas de estimación de costos, para que de esta manera facilitar el estudio de alternativas para la estimación de costos (PMBOK, 2013).

A la hora de gestionar la información que nos da un proyecto y la necesidad que se tiene para controlar las actividades del mismo, obligan a manejar una gran cantidad de informes, registros y datos. Esto nos obliga a utilizar sistemas automatizados que nos permiten realizar una gestión integral eficiente, evitando la captura manual de datos de manera repetidas (Nájera, 2016)

#### **2.2.2.2.14 Análisis de Ofertas de Proveedores**

Sobre una base de proveedores calificados, los métodos de estimación de costos, podría incluir el análisis del costo del proyecto sobre la información obtenida de los proveedores. Al adjudicar a un proveedor determinado proyecto, a través de un proceso competitivo, se le puede solicitar al equipo del proyecto, un trabajo adicional de estimaciones de costos para revisar el precio de los entregables, y calcular el costo final del proyecto que sea sustentado. (PMBOK, 2013).

#### **2.2.2.2.15 Técnicas Grupales de Toma de Decisiones**

Por medio de la tormenta de ideas, enfoques grupales o de grupo nominal, sirven para que los miembros del equipo sean involucrados y se tenga una mejora en la exactitud de la estimación, de esa manera su nivel de compromiso es mayor en la mejora de la exactitud de las estimaciones resultantes. En el proceso de estimación realizado por un grupo de personas a la ejecución técnica del trabajo, se consigue información donde se obtienen estimaciones más exactas y precisas. Además, cuando las personas se involucran en el proceso de estimación se incrementa su compromiso con la consecución de los resultados estimados (PMBOK, 2013).

### **2.2.2.3 Estimar los Costos: Salidas**

#### **2.2.2.3.1 Estimación de Costos de las Actividades**

Son evaluaciones de los costos probables requeridos para terminar el trabajo del proyecto. Estas pueden ser presentadas de manera resumida o detallada. Se toman en cuenta para la estimación de los costos de todos los recursos, esto incluye entre otro trabajo directo, materiales, equipamiento, servicios, instalaciones, tecnología de las informaciones, costo de la financiación incluyendo los intereses, un factor de inflación, reservas para contingencia. Si se incluyen los costos indirectos en el proyecto, éstos se pueden incluir en el nivel de la actividad o en niveles superiores (PMBOK, 2013).

#### **2.2.2.3.2 Base de las Estimaciones**

La información adicional detallada que respaldan la estimación de costos, varían según el área de aplicación. No importa el nivel de detalle, la información en los documentos de apoyo debe ser clara y completa, la manera de cómo se obtuvieron la estimación de los costos.

La información detallada de apoyo para las estimaciones de costos de las actividades pueden incluir (PMBOK, 2013):

- La documentación de los fundamentos de las estimaciones (es decir, cómo fueron desarrolladas),
- La documentación de todos los supuestos realizados,
- La documentación de todas las restricciones conocidas,

- Una indicación del rango de las estimaciones posibles (p.ej., €10,000 ( $\pm 10\%$ ) para indicar que se espera que el costo del elemento se encuentre dentro de este rango de valores), y
- Una indicación del nivel de confianza de la estimación final.

### 2.3.3 Determinar el Presupuesto

Proceso que su objetivo es sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes a establecer una línea base de costos autorizada. La ventaja clave de este proceso, se determina la línea base de costos y esta se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto (PMBOK, 2013).

La Figura 11 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

La Figura 12 representa el diagrama de flujo de datos del proceso.



Figura 11. Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013).

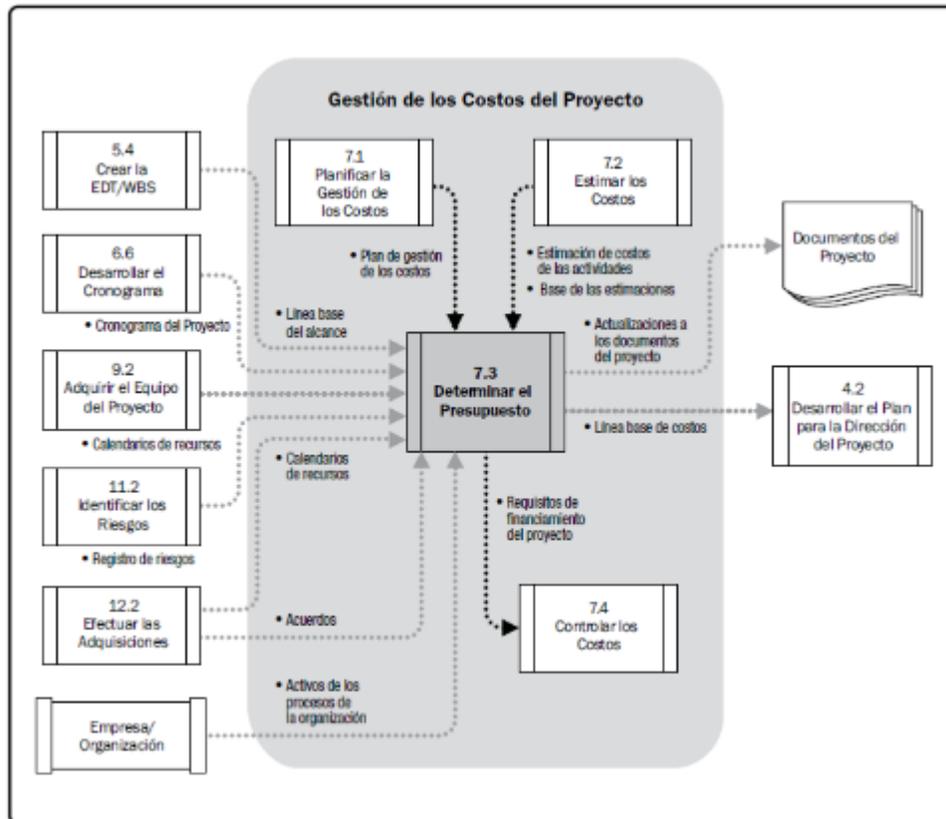


Figura 12. Diagrama de flujo de datos de Determinar el Presupuesto. Fuente: PMBOK (2013).

### 2.3.3.1 Determinar el Presupuesto: Entradas

#### 2.3.3.1.1 Plan de Gestión de los Costos

Según PRINCE2 planificación se define como “Documento, enmarcado en un método o esquema predefinido, que describe cómo, cuándo y quién es responsable de conseguir una serie de metas”. (Cazorla, 2010).

Este nivel de planificación su objetivo es tener una vista general a alto nivel de lo que se espera que sea el proyecto, va dirigido a las necesidades de la junta de proyecto lo cual permitirá saber:

- Cuanto durara el proyecto
- Entregables y productos más importantes del proyecto

- Aproximación de cuando se harán las entregas
- Recursos y trabajadores necesarios para lograr los objetivos establecidos en el plan.
- Como se ejercerá el control
- Como se mantendrá la calidad

Esto es obligatorio en PRINCE2 (Cazorla, 2010).

Según PMBOK (2013), el plan de gestión de los costos, es una pieza del plan para la dirección del proyecto que dice la manera en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos al realizar el proyecto, los cuales se documentan.

#### **2.3.3.1.2 Línea Base del Alcance**

Según (Nájera, 2016) en **PRINCE2**, en la visión general de los procesos, en el punto **Fase de Inicio**, ya se tiene una decisión, de seguir adelante con el proyecto, por lo cual es necesario que el plan del proyecto sea desarrollado con los mayores detalles posibles. Una vez ya generada toda la información del plan del proyecto se revisará para poder dar el visto bueno. La fase de inicio termina cuando se prepara la documentación de Inicio del Proyecto, la cual es una documentación *base Line*.

La línea base de alcance para un proyecto la guía PMBOK nos indica;

- **Enunciado del alcance del proyecto.** Existen limitaciones formales por periodos relacionados a los gastos de fondos del proyecto, pueden ser solicitadas y exigidas por la organización, contrato o agencias gubernamentales. Las restricciones de financiamiento se ven reflejadas en el enunciado de alcance del proyecto.

- **Estructura de desglose del trabajo.** La EDT/WBS del proyecto es la que establece las relaciones que existen entre los entregables del proyecto y sus componentes.
- **Diccionario de la EDT/WBS.** El diccionario de la EDT/WBS y los enunciados detallados del trabajo del proyecto relacionados identifican los entregables y proporcionan una descripción del trabajo a realizar para generar los entregables para cada uno de los componentes de la EDT/WBS.

#### **2.3.3.1.3 Estimación de Costos de las Actividades**

Para obtener una estimación de costos de cada uno de los paquetes de trabajo realizados, las estimaciones del costo de cada actividad se suman dentro del paquete. (PMBOK, 2013).

#### **2.3.3.1.4 Base de las Estimaciones**

Las estimaciones de costos, cuentan con un detalle que la respalda en la base de las estimaciones, donde debería especificar los supuestos básicos agregados con la inclusión o exclusión de los costos indirectos más otros costos del presupuesto del proyecto.

#### **2.3.3.1.5 Cronograma del Proyecto**

El cronograma del proyecto cuenta con las fechas de inicio a fin de las actividades del proyecto planificadas, los paquetes de trabajo, las cuentas de control y los hitos. Esta información se usa para sumar los costos correspondientes a los períodos del calendario en los se planificaron caer en dichos costos (PMBOK, 2013).

### **2.3.3.1.6 Calendarios de Recursos**

Los calendarios de recursos, nos dan la información de los periodos de tiempo en los cuales cada miembro del equipo de proyecto se encuentra disponible para trabajar en este. Un cronograma seguro depende de la disponibilidad y restricciones que tiene cada una de las personas, horario de trabajo, periodo de vacaciones y compromisos con otros proyectos.

Los calendarios de recursos proporcionan detalles sobre los recursos asignados al proyecto y en qué momento se asignan. La información puede ser utilizada para obtener el costo de los recursos durante el proyecto (PMBOK, 2013).

### **2.3.3.1.7 Registro de Riesgos**

Las actualizaciones del registro de riesgos son incluidas al actualizar los documentos del proyecto, por lo tanto, deben de revisar los costos correspondientes a las respuestas al presentarse un riesgo.

Según sea las necesidades se actualizan algunos documentos del proyecto para planificar la respuesta a los Riesgos. El registro de riesgo debe de tomar nota con un nivel de detalle que corresponda a la clasificación de prioridad que se le dio y la respuesta planificada.

A menudo, los riesgos altos y moderados se tratan en detalle. Los riesgos considerados de baja prioridad se incluyen en una lista de observación para su monitoreo periódico.

Las actualizaciones al registro de riesgos incluyen, entre otras (PMBOK, 2013):

Los propietarios del riesgo y sus responsabilidades asignadas;

- Las estrategias de respuesta acordadas;
- Las acciones específicas para implementar la estrategia de respuesta seleccionada;

- Las condiciones desencadenantes, los síntomas y las señales de advertencia relativos a la ocurrencia de un riesgo;
- El presupuesto y las actividades del cronograma necesarios para implementar las respuestas seleccionadas;
- Los planes de contingencia y disparadores que requieren su ejecución;
- Los planes de reserva para utilización como reacción a un riesgo que ha ocurrido y para el que la respuesta inicial no ha sido la adecuada;
- Los riesgos residuales que se espera que permanezcan después de la ejecución de las respuestas planificadas, así como los riesgos que han sido aceptados deliberadamente;
- Los riesgos secundarios que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos; y
- Las reservas para contingencias que se calculan tomando como base el análisis cuantitativo de riesgos del proyecto y los umbrales de riesgo de la organización.

Según (Montes, J & Pérez, M 2014) en **PRINCE2** en la temática de **Riesgo**, es común que los proyectos conlleven más riesgos que la actividad operacional estable, por lo tanto, la gestión del proyecto gestiona la inseguridad en sus planes y en el entorno del proyecto.

El propósito de esta temática de **Riesgo** es identificar, evaluar y controlar la incertidumbre, por lo tanto, mejorar las expectativas de que el proyecto tenga éxito.

Para cualquier proyecto es fundamental medir los riesgos, identificarlos, identificar sus causas y la probabilidad de que realmente suceda el riesgo, el impacto que este ocasiona en caso de ocurrencia y sus acciones a emprender ante estos.

Existen muchos métodos de gestión de riesgos en el mercado, incluso existen paquetes de software que sirven para la gestión, proponiendo algunos formularios estándar (Cazorla, 2010).

### **2.3.3.1.8 Acuerdos**

Un acuerdo de adquisición incluye términos y condiciones y puede incorporar otros aspectos especificados por el comprador para establecer lo que el vendedor debe realizar o proporcionar. Es responsabilidad del equipo de dirección del proyecto el asegurar que todos los acuerdos satisfagan las necesidades específicas del proyecto y que a la vez respeten las políticas de la organización en materia de adquisiciones.

Según el área de aplicación, los acuerdos también pueden denominarse convenios, contratos, subcontratos u órdenes de compra. Independientemente de la complejidad del documento, un contrato es un acuerdo legal vinculante para las partes, que obliga al vendedor a proporcionar los productos, servicios o resultados especificados, y al comprador a retribuir al vendedor. Un contrato establece una relación legal sujeta a resolución en los tribunales.

Los principales componentes del documento de un acuerdo varían, pero en general incluyen, entre otros (PMBOK, 2013):

- El enunciado del trabajo o los entregables,
- La línea base del cronograma,
- Los informes de desempeño,
- El período de ejecución,
- Los roles y las responsabilidades

- El lugar de desempeño del vendedor,
- Los precios,
- Las condiciones de pago,
- El lugar de entrega,
- Los criterios de inspección y aceptación,
- Las garantías.

### **2.3.3.1.9 Activos de los Procesos de la Organización**

Los activos de los procesos de la organización que nos muestra (PMBOK, 2013) y que influyen en el proceso de Determinar el Presupuesto incluye, entre otros:

- Las políticas, procedimientos y guías existentes, tanto formales como informales, relacionadas con la elaboración de presupuestos de costos;
- Las herramientas para la elaboración de presupuestos de costos, y
- Los métodos para la preparación de informes.

### **2.3.3.2 Determinar el Presupuesto: Herramientas y Técnicas**

#### **2.3.3.2.1 Agregación de Costos**

De acuerdo con EDT/WBS, las estimaciones de costos son sumadas por paquetes de trabajo, se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS y finalmente para todo el proyecto (PMBOK, 2013).

### **2.3.3.2.2 Análisis de Reservas**

En estas estimaciones de costos, se incluyen las denominadas provisiones para contingencias, tomando en cuenta la incertidumbre sobre el costo. Estas consisten en el presupuesto que se destinan a los riesgos identificados y tomados por la organización, para dar respuesta de contingencia.

Las reservas para contingencias se contemplan a menudo como la parte del presupuesto destinada a cubrir los "conocidos desconocidos" susceptibles de afectar al proyecto. Por ejemplo, se podría anticipar la necesidad de reelaborar algunos de los entregables del proyecto y al mismo tiempo desconocer el impacto de esa reelaboración.

Se pueden estimar las reservas para contingencias de manera que cubran esa cantidad desconocida de trabajo de reelaboración. Las reservas para contingencias pueden cubrir una actividad específica, la totalidad del proyecto o ambas. La reserva para contingencias puede definirse como un porcentaje del costo estimado, como un monto fijo, o bien puede calcularse utilizando métodos de análisis cuantitativos.

A medida que se dispone de información más precisa sobre el proyecto, la reserva para contingencias puede utilizarse, reducirse o eliminarse. Debería identificarse claramente la contingencia en la documentación de costos. Las reservas para contingencias forman parte de la línea base de costos y de los requisitos generales de financiamiento del proyecto (PMBOK, 2013).

### **2.3.3.2.3 Juicio de Expertos**

Es de gran ayuda para la determinación del presupuesto, El juicio de expertos, debido a la experiencia que se cuenta en un área determinada de aplicación, conocimiento, disciplina o proyecto similar. Esta experiencia puede ser proporcionada por un grupo o

una persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada. El juicio de expertos puede provenir de diversas fuentes, entre otras:

- Otras unidades dentro de la organización ejecutora,
- Consultores,
- Interesados, incluidos clientes,
- Asociaciones profesionales y técnicas, y
- Grupos de la industria.

#### **2.3.3.2.4 Relaciones Históricas**

Cualquier relación histórica que dé como resultado estimaciones paramétricas o análogas implica el uso de características (parámetros) del proyecto para desarrollar modelos matemáticos que permitan predecir los costos totales del proyecto. Estos modelos pueden ser sencillos (p.ej., la construcción de una vivienda residencial se basará en un costo determinado por metro cuadrado) o complejos (p.ej., un modelo de costo de desarrollo de software utiliza varios factores de ajuste diferenciados, en que cada uno de estos factores conlleva numerosos criterios).

Tanto el costo como la exactitud de los modelos análogos y paramétricos pueden variar ampliamente. Es más probable que estos modelos sean fiables cuando:

- La información histórica utilizada para desarrollar el modelo es exacta,
- Los parámetros utilizados en el modelo son fácilmente cuantificables, y
- Los modelos son escalables, de modo que funcionan tanto para un proyecto grande como para uno pequeño, así como para las fases de un proyecto (PMBOK, 2013).

#### **2.3.3.2.5 Conciliación del Límite de Financiamiento**

El gasto de fondos debe conciliarse con los límites de financiamiento comprometidos en relación con la financiación del proyecto. Una variación entre los límites de

financiamiento y los gastos planificados requerirá en algunos casos volver a programar el trabajo para equilibrar dicha tasa de gastos. Esto se consigue mediante la aplicación de restricciones de fechas impuestas para el trabajo incluido en el cronograma del proyecto.

### **2.3.3.3 Determinar el Presupuesto: Salidas**

#### **2.3.3.3.1 Línea Base de Costos**

La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma.

La Figura 13 muestra los diferentes componentes del presupuesto del proyecto y la línea base de costos. Las estimaciones de los costos de las actividades, junto con cualquier reserva por contingencia (PMBOK, 2013).

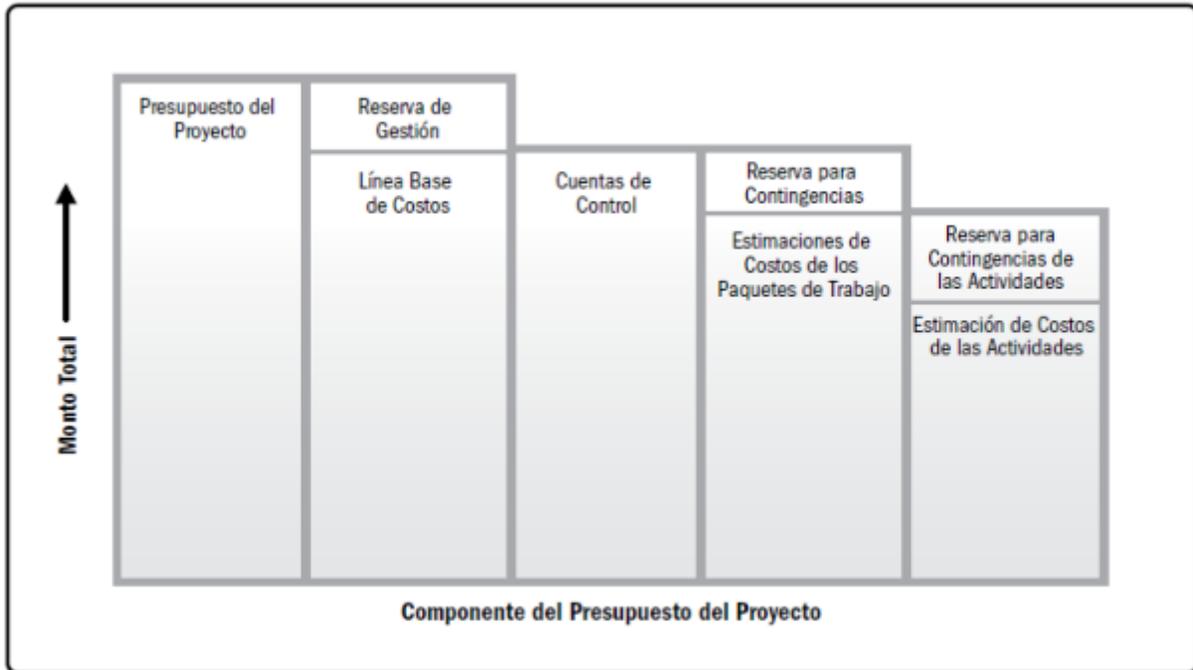


Figura 13. Componentes del Presupuesto del Proyecto. Fuente: PMBOK (2013).

Dado que las estimaciones de costos que dan lugar a la línea base de costos están directamente ligados a las actividades del cronograma, esto permite disponer de una visión por fases de la línea base de costos, que se representa típicamente como una curva en S, tal y como ilustra la Figura 14.

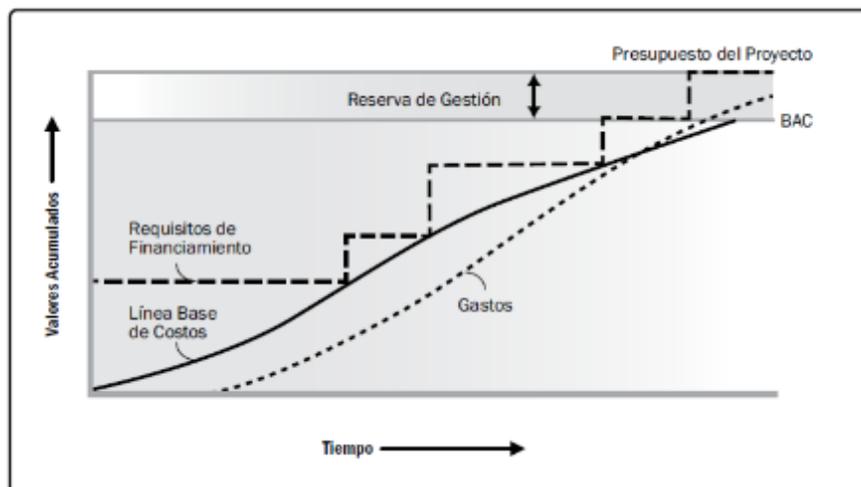


Figura 14. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento. Fuente: PMBOK (2013).

### 2.3.3.3.2 Requisitos de Financiamiento del Proyecto

Los requisitos de financiamiento totales y periódicos (p.ej., trimestrales, anuales) se derivan de la línea base de costos. La línea base de costos incluirá los gastos proyectados más las deudas anticipadas. A menudo, el financiamiento tiene lugar en cantidades incrementales que no son continuas y que pueden no estar distribuidas de manera homogénea, por lo que se representan como peldaños, como ilustra la Figura 14. Los fondos totales necesarios son aquellos incluidos en la línea base de costos más las reservas de gestión, en caso de existir. Los requisitos de financiamiento pueden incluir la fuente o fuentes de dicho financiamiento (PMBOK, 2013).

### 2.3.3.3.3 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- El registro de riesgos,
- La estimación de costos de las actividades, y

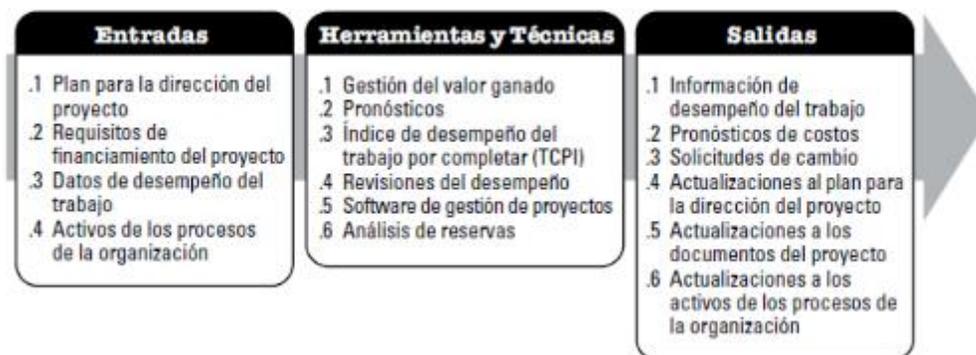
- El cronograma del proyecto

#### 2.4.4 Controlar los Costos

Proceso de encargado de monitorear el estado del proyecto y actualizar sus costos en determinado tiempo, cuestionando los cambios ocurridos. El objetivo de este proceso es detectar los cambios que hubo con relación al plan, para la toma de decisiones correctivas y minimizar el riesgo (PMBOK, 2013).

La Figura 15 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

La Figura 16 representa el diagrama de flujo de datos de procesos.



*Figura 15. Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: PMBOK (2013).*

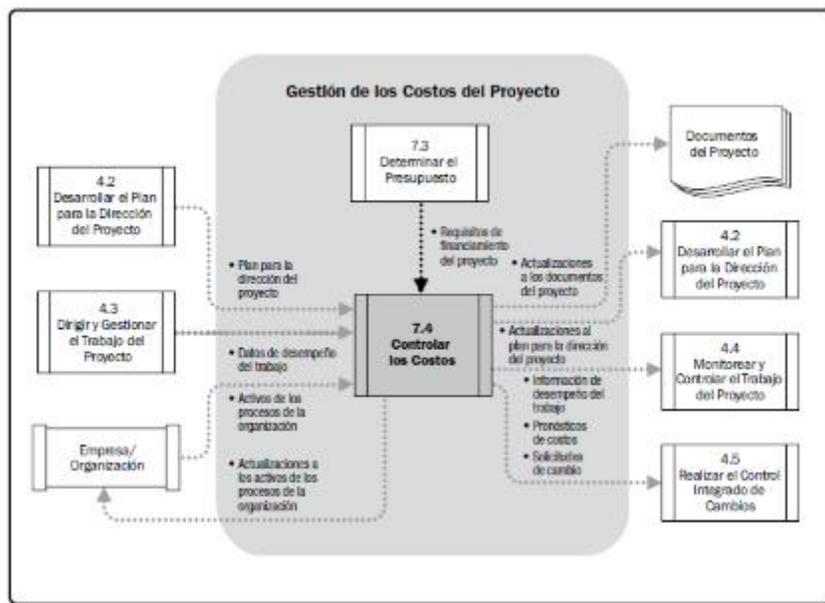


Figura 16. Diagrama de flujo de datos de Control de Costos. Fuente: PMBOK (2013).

Se requiere conocer los costos reales para actualizar el presupuesto, en los que se ha incurrido hasta la fecha, todo incremento con respecto al presupuesto autorizado, solo se puede aprobar a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. La mayor parte del esfuerzo del control de los costos es analizar la relación que existe entre los fondos del proyecto consumidos y el trabajo realizado.

La clave para un control de costos eficaz es la gestión de la línea base de costos aprobada y la de los cambios a esa línea base.

El control de costos del proyecto incluye (PMBOK, 2013):

- Influir sobre los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada;
- Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna;
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden;

- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por período, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad;
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costos;
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido;
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre utilización de costos o de recursos;
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados; y
- Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.

Según **PRINCE2** en un proyecto el control es quizá la clave de la gestión del proyecto, un buen control no sucede por accidente, el proyecto debe de ser evaluado y que los mecanismos apropiados deben de ponerse en marcha.

Para realizar un buen control del proyecto, es fundamental la planificación, utilizándola se sabrá la situación del proyecto, si esta fuera o dentro de tiempo y presupuesto.

Preparar los controles del proyecto forma parte de la planificación (Cazorla, 2010).

Al implementar técnicas de monitorización efectivas, el jefe tendrá datos actualizados sobre el desarrollo del proyecto, de esta manera podrá prever y reducir los riesgos antes de que se produzcan, para que finalmente lograr toma de decisiones positivas.

## 2.4.4.1 Controlar los Costos: Entradas

### 2.4.4.1.1 Plan para la Dirección del Proyecto

El plan para la dirección del proyecto para controlar los costos cuenta con los siguientes puntos (PMBOK, 2013):

- **Línea base de costos.** La línea base de costos se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción correctiva o una acción preventiva.
- **Plan de gestión de los costos.** El plan de gestión de los costos describe la forma en que se administrarán y controlarán los costos del proyecto.

### 2.4.4.1.2 Requisitos de Financiamiento del Proyecto

Los requisitos de financiamiento totales y periódicos (p.ej., trimestrales, anuales) se derivan de la línea base de costos. La línea base de costos incluirá los gastos proyectados más las deudas anticipadas. A menudo, el financiamiento tiene lugar en cantidades incrementales que no son continuas y que pueden no estar distribuidas de manera homogénea, por lo que se representan como peldaños, como ilustra la Figura 14. Los fondos totales necesarios son aquellos incluidos en la línea base de costos más las reservas de gestión, en caso de existir. Los requisitos de financiamiento pueden incluir la fuente o fuentes de dicho financiamiento. Los requisitos de financiamiento del proyecto incluyen gastos proyectados y deudas anticipadas (PMBOK, 2013).

### 2.4.4.1.3 Datos de Desempeño del Trabajo

Los datos de desempeño del trabajo son las observaciones y mediciones brutas identificadas durante la ejecución de las actividades para llevar a cabo el trabajo del proyecto. Los datos se consideran a menudo como el nivel más bajo de detalle del que

pueden extraer información otros procesos. Los datos se recopilan a través de la ejecución de los trabajos y se pasan a los procesos de control de cada una de las áreas de procesos para su posterior análisis.

Entre los ejemplos de datos de desempeño del trabajo se incluyen el trabajo completado, los indicadores clave de desempeño, las medidas de desempeño técnico, las fechas de comienzo y finalización de las actividades planificadas, el número de solicitudes de cambio, el número de defectos, los costos reales, las duraciones reales, etc. (PMBOK, 2013).

El gerente de proyecto, al igual que todo administrador que tenga subordinados, debe conocer la manera de revisar el desempeño laboral, por lo que es importante por las siguientes razones:

- Los sistemas de desempeño influyen el comportamiento. Al conocer los subordinados como se les evalúa, tratarán de tener un mejor desempeño para obtener buenos resultados.
- La evaluación es parte de la política de recursos humanos de una organización. En base a ellas se realizan ascensos, transferencias y despidos de personal.
- Son necesarias para identificar las necesidades de capacitación y adiestramientos del personal.
- Es una base para otorgar compensaciones e incrementos de sueldo.

Es de gran importancia tener bien definidos los criterios de evaluación, ya que de lo contrario la información que se obtenga del desempeño de los subordinados no será de utilidad (Izar, 2016).

Los datos de desempeño del trabajo incluyen información sobre el avance del proyecto, tal como las actividades que han comenzado, su avance y los entregables que se han completado. La información también incluye los costos autorizados y los costos en los que se ha incurrido (PMBOK, 2013).

#### **2.4.4.1.4 Activos de los Procesos de la Organización**

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Controlar los Costos incluyen, entre otros:

- Las políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con el control de los costos;
- Las herramientas para el control de los costos; y
- Los métodos de monitoreo e información a utilizar.

#### **2.4.4.2 Controlar los Costos: Herramientas y Técnicas**

##### **2.4.4.2.1 Gestión del Valor Ganado**

La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto.

Es el método más utilizado para supervisar, dar seguimiento y controlar el avance de los proyectos. La medida del desempeño de los proyectos. Integra la línea base del alcance con la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y del avance del proyecto por parte del equipo del proyecto.

Todo proyecto requiere de seguimiento, con la finalidad de verificar que su avance vaya conforme a lo programado en calidad, costo y tiempo (Izar, 2016).

Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño a lo largo del proyecto. Los principios de la gestión del valor ganado EVM se pueden aplicar a todos los

proyectos, en cualquier sector. El EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control (PMBOK, 2013):

- **Valor planificado.** El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado. Es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo, sin contar con la reserva de gestión. Este presupuesto se adjudica por fase a lo largo del proyecto, pero para un momento determinado, el valor planificado establece el trabajo físico que se debería haber llevado a cabo hasta ese momento. El PV total se conoce en ocasiones como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC).
- **Valor ganado.** El valor ganado (EV) es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado. El EV medido debe corresponderse con la línea base para la medición del desempeño PMB y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del valor planificado PV para un componente. El EV se utiliza a menudo para calcular el porcentaje completado de un proyecto. Deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT/WBS, con objeto de medir el trabajo en curso. Los directores de proyecto monitorean el valor ganado EV, tanto sus incrementos para determinar el estado actual, como el total acumulado, para establecer las tendencias de desempeño a largo plazo.
- **Costo real.** El costo real (AC) es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el valor ganado EV. El AC debe corresponderse, en cuanto a definición, con lo que haya sido presupuestado para el Valor Planificado (PV) y medido por el Valor Ganado (EV) (p.ej., sólo horas directas, sólo costos directos o todos los costos, incluidos los costos indirectos). El AC no

tiene límite superior; se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el valor ganado EV.

También se monitorearán las variaciones o desviaciones con respecto a la línea base aprobada (PMBOK, 2013):

- **Variación del cronograma.** La variación del cronograma (SV) es una medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado. Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En la gestión del valor ganado EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma en el EVM en última instancia será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán devengado todos los valores planificados. Es recomendable utilizar la variación del cronograma en conjunto con la metodología de programación de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos. Fórmula:  $SV = EV - PV$ .
- **Variación del costo.** La variación del costo (CV) es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el costo real (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. La CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos incurridos. Una CV negativa es a menudo difícil de recuperar para el proyecto. Fórmula:  $CV = EV - AC$ .
- **Índice de desempeño del cronograma.** El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Refleja la medida de la eficiencia con

que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo. En ocasiones se utiliza en combinación con el índice de desempeño del costo (CPI) para proyectar las estimaciones finales a la conclusión del proyecto. Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, se debe analizar asimismo el desempeño en la ruta crítica, para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. Fórmula:  $SPI = EV/PV$ .

- **Índice de desempeño del costo.** El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real. Se considera la métrica más crítica de la gestión del valor ganado EVM y mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. Los índices son útiles para determinar el estado de un proyecto y proporcionar una base para la estimación del costo y del cronograma al final del proyecto. Fórmula:  $CPI = EV/AC$ .

Se puede monitorear e informar sobre los tres parámetros (valor planificado, valor ganado y costo real) por períodos (normalmente semanal o mensualmente) y de forma acumulativa. La Figura 17 emplea Curvas S para representar los datos del valor ganado EV para un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y cuyo plan de trabajo está retrasado (PMBOK, 2013).

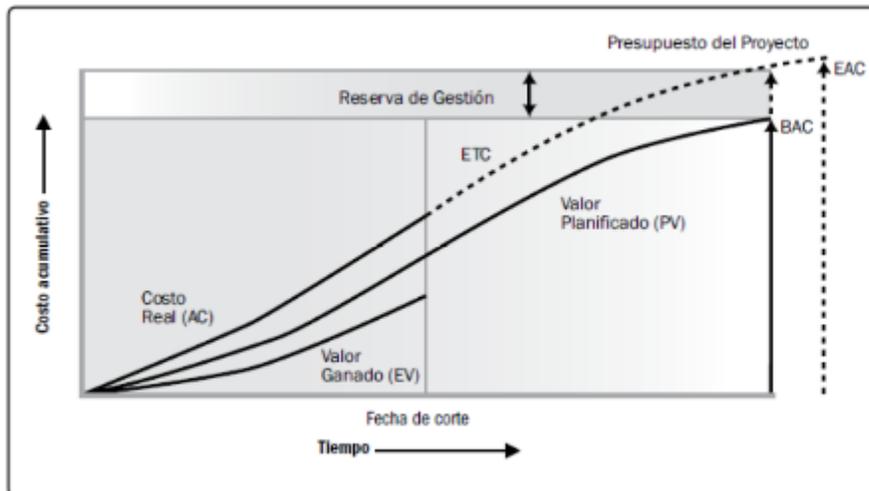


Figura 17. Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales. Fuente: PMBOK (2013).

#### 2.4.4.2.2 Pronósticos

Conforme avanza el proyecto, el equipo del proyecto puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC), sobre la base del desempeño del proyecto. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Pronosticar una EAC implica realizar proyecciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basándose en la información de desempeño y el conocimiento disponibles en el momento de realizar el pronóstico. Los pronósticos se generan, se actualizan y se emiten nuevamente sobre la base de los datos de desempeño del trabajo proporcionada conforme se ejecuta el proyecto. La información de desempeño del trabajo cubre el desempeño anterior del proyecto y cualquier información que pudiera causar un impacto sobre el proyecto en el futuro.

La EAC realizada manualmente por el director del proyecto puede compararse rápidamente con un rango de EACs calculadas y que representan diferentes escenarios de riesgo. Normalmente se utilizan los valores acumulados del índice de desempeño del costo CPI y del índice de desempeño del cronograma SPI a la hora de calcular los valores de la estimación a la conclusión EAC. Mientras que los datos de la gestión del

valor ganado EVM pueden proporcionar rápidamente numerosas EACs estadísticas, a continuación, se describen únicamente tres de las más comunes (PMBOK, 2013):

- **Pronóstico de la estimación a la conclusión EAC para trabajo de ETC a la tasa presupuestada.** Este método de EAC tiene en cuenta el desempeño real del proyecto a la fecha (ya sea favorable o desfavorable), como lo representan los costos reales, y prevé que todo el trabajo futuro de la ETC se llevará a cabo de acuerdo con la tasa presupuestada. Cuando el desempeño real es desfavorable, el supuesto de que el desempeño futuro mejorará debe aceptarse únicamente cuando está avalado por un análisis de riesgos del proyecto.

$$\text{Fórmula: } EAC = AC + (BAC - EV)$$

- **Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC con el CPI actual.** Este método asume que lo que el proyecto ha experimentado hasta la fecha puede seguir siendo esperado en el futuro. Se asume que el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según el mismo índice de desempeño del costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido hasta la fecha.

$$\text{Fórmula: } EAC = BAC / CPI.$$

- **Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considerando ambos factores, SPI y CPI.** En este pronóstico, el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una tasa de eficiencia que toma en cuenta tanto el índice de desempeño del costo como el índice de desempeño del cronograma.

Este método es más útil cuando el cronograma del proyecto es un factor que afecta el esfuerzo de la ETC. Las variaciones de este método consideran el CPI y el SPI asignándoles diferentes pesos (p.ej., 80/20, 50/50 o alguna otra proporción), de acuerdo con el juicio del director del proyecto.

$$\text{Fórmula: } EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)].$$

#### 2.4.4.2.3 Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)

El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión; se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante. El TCPI es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal y como sucede con el presupuesto hasta la conclusión BAC o la estimación a la conclusión EAC. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Una vez aprobada, la EAC puede sustituir al BAC en el cálculo del TCPI (PMBOK, 2013).

La fórmula para el TCPI basada en el BAC es la siguiente:

$$(BAC - EV) / (BAC - AC)$$

Si el CPI acumulativo cae por debajo de la línea base (como muestra la Figura 18), todo el trabajo futuro del proyecto se tendrá que realizar inmediatamente en el rango del TCPI (BAC) (como se muestra en la línea superior de la Figura 18) para mantenerse dentro del rango del BAC autorizado. El hecho de que este nivel de desempeño sea realizable o no es una decisión subjetiva basada en diversas consideraciones, entre las que se encuentran los riesgos, el cronograma y el desempeño técnico. Este nivel de desempeño se representa como la línea TCPI (EAC).

La fórmula para el TCPI sobre la base de la EAC es la siguiente:

$$(BAC - EV) / (EAC - AC)$$

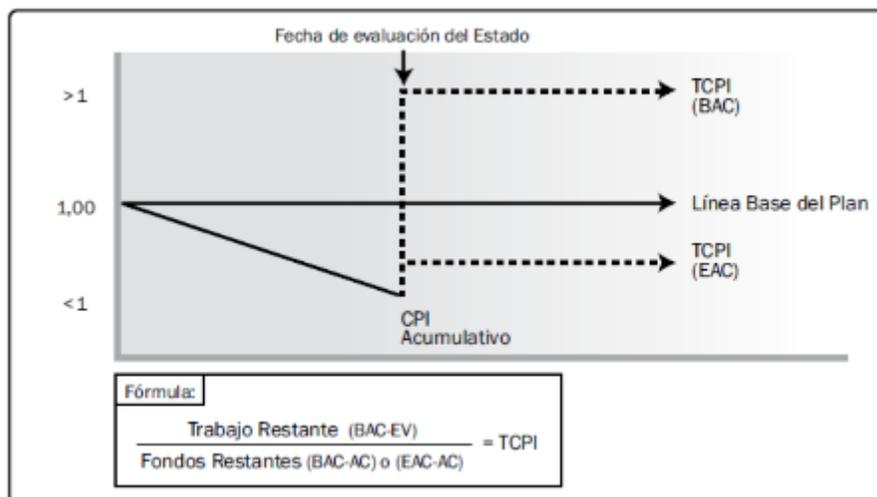


Figura 18. Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI). Fuente: PMBOK (2013).

#### 2.4.4.2.4 Revisiones del Desempeño

Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución. Si se utiliza la Gestión del Valor Ganado EVM, se puede establecer la siguiente información:

- **Análisis de variación.** El análisis de variación utilizado en el EVM constituye la explicación (causa, impacto y acciones correctivas) de las variaciones de costo ( $CV = EV - AC$ ), cronograma ( $SV = EV - PV$ ), y de la variación a la conclusión ( $VAC = BAC - EAC$ ). Las variaciones que se analizan más a menudo son las relativas al costo y al cronograma. Para proyectos que no gestionan el valor ganado, se pueden realizar análisis de variaciones similares mediante la comparación entre el costo de las actividades planificadas y el costo real de las actividades para detectar las desviaciones entre la línea base de costos y el desempeño real del proyecto. Se puede realizar un análisis más detallado para determinar la causa y el grado de desviación con respecto a la línea base del cronograma, así como la necesidad de

acciones correctivas o preventivas. Las mediciones del desempeño del costo se utilizan para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original de costo. Un aspecto importante del control de los costos del proyecto consiste en la determinación de la causa y del grado de la desviación con relación a la línea base de costos y decidir si son necesarias acciones correctivas o preventivas. El rango de porcentajes de desviaciones aceptables tenderá a disminuir conforme el trabajo realizado aumente.

- **Análisis de tendencias.** El análisis de tendencias examina el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o si se está deteriorando. Las técnicas de análisis gráfico son valiosas, pues permiten comprender el desempeño a la fecha y compararlo con los objetivos de desempeño futuros, en términos del presupuesto hasta la conclusión BAC con respecto a la o la estimación a la conclusión EAC y las fechas de finalización.
- **Desempeño del valor ganado.** La gestión del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño (PMB) con respecto al desempeño real del cronograma y del costo. Si no se utiliza la gestión del valor ganado (EVM), el análisis de la línea base de costos con respecto a los costos reales para el trabajo realizado se usa para realizar comparaciones del rendimiento del costo.

#### 2.4.4.2.5 Software de Gestión de Proyectos

A la hora de gestionar la información que nos da un proyecto y la necesidad que se tiene para controlar las actividades del mismo, obligan a manejar una gran cantidad de informes, registros y datos. Esto nos obliga a utilizar sistemas automatizados que nos permiten realizar una gestión integral eficiente, evitando la captura manual de datos de manera repetidas (Nájera, 2016)

Muy seguido se utiliza el software de gestión de proyectos para saber el comportamiento de las 3 dimensiones del valor ganado (PV, EV y AV), para observar

de manera en grafica las tendencias y proyectar posibles resultados finales para el proyecto (PMBOK, 2013).

#### **2.4.4.2.6 Análisis de Reservas**

Durante el control de los costos se utiliza el análisis de reservas para monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, de cara a determinar si el proyecto todavía necesita de estas reservas o si se han de solicitar reservas adicionales. Conforme avanza el trabajo del proyecto, estas reservas se podrían utilizar tal y como se planificaron para cubrir el costo de mitigación de eventos de riesgo u otras contingencias.

O bien, si los eventos de riesgo probables no se producen, las reservas para las contingencias no utilizadas se podrían retirar del presupuesto del proyecto a fin de liberar recursos para otros proyectos u operaciones.

Los análisis de riesgo adicionales que se llevan a cabo a lo largo del proyecto podrían revelar una necesidad de solicitar reservas adicionales a añadir al presupuesto del proyecto (PMBOK, 2013).

#### **2.4.4.3 Controlar los Costos: Salidas**

##### **2.4.4.3.1 Información de Desempeño del Trabajo**

Los valores calculados de CV, SV, CPI y SPI, así como los valores de VAC para los componentes de la EDT/WBS, en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados (PMBOK, 2013).

#### 2.4.4.3.2 Pronósticos de Costos

El valor EAC calculado o ascendente debe documentarse y comunicarse a los interesados.

#### 2.4.4.3.3 Solicitudes de Cambio

Al analizar el desempeño del proyecto, se puede realizar una solicitud de cambio de la línea base de costos o de otros componentes para el plan de la dirección del proyecto. Estas pueden incluir acciones preventivas o correctivas, se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso de realizar el Control Integrado de Cambios (PMBOK, 2013).

Según (Montes, J & Pérez, M 2014) en PRINCE2 en la temática de **Cambio**, describe la manera en que la gestión del proyecto evalúa y actúa sobre los aspectos que tiene un impacto en las solicitudes de cambio o instancias en que la calidad haya fallado.

#### 2.4.4.3.4 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- **Línea base de costos.** Los cambios de la línea base de costos se incorporan en respuesta a las solicitudes de cambio aprobadas relacionadas con cambios en el alcance del proyecto, en los recursos de las actividades o en las estimaciones de costos. En algunos casos las variaciones del costo pueden ser tan importantes que se torna necesario revisar la línea base de costos para proporcionar una base realista para la medición del desempeño.
- **Plan de gestión de los costos.** Los cambios del plan de gestión de los costos, tales como cambios de los umbrales de control o de los niveles especificados de

exactitud, necesarios para gestionar los costos del proyecto, se incorporan como respuesta a la retroalimentación de los interesados relevantes (PMBOK, 2013).

#### **2.4.4.3.5 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto**

Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Las estimaciones de costos, y
- La base de las estimaciones.

#### **2.4.4.3.6 Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización**

Los activos de los procesos de la organización susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Las causas de las variaciones,
- Las acciones correctivas seleccionadas y las razones que las justifican,
- Las bases de datos financieras, y
- Otros tipos de lecciones aprendidas procedentes del control de costos del proyecto.

## **2.3 Pavimento**

### **2.3.1 Definición**

Se define como pavimento al conjunto de capas de materiales seleccionados que reciben en forma directa las cargas de tránsito y las transmiten a las capas inferiores, distribuyéndolas con uniformidad. Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento, en donde se debe de tener una operación rápida y cómoda (Olivera, 1986).

De acuerdo con las teorías de esfuerzos y las medidas de campo que se realizan, los materiales con que se construyen los pavimentos deben de tener la calidad suficiente para resistir. Por lo mismo, las capas de materiales que se encuentran localizadas a mayor profundidad pueden ser de baja calidad, en relación con el nivel de esfuerzos que recibirán. Aunque el pavimento también transmite los esfuerzos a las capas inferiores y los distribuye de manera conveniente, con el fin de que éstas los resistan (Olivera, 1986).

En la actualidad se puede decir que no existe una terminología única para designar las diferentes partes que forman un pavimento. Sin embargo, comúnmente, un pavimento en su forma más completa se construye de varias capas teniendo cada una de ellas su función específica (Crespo, 1996).

Según Crespo (1996) y Olivera (1986) pavimento es un conjunto de capas seleccionadas de materiales que deben de contar con la calidad de recibir y transmitir las cargas de tránsito a las capas inferiores distribuyéndolas uniformemente ya que esto es su función específica. Obteniendo en conjunto una superficie de rodamiento.

### **2.3.2 Diseño**

Los materiales que forman las terracerías también deben cumplir normas, por lo general no muy rigurosas. Esto permite que los terraplenes se construyan con economía, al utilizar los materiales extraídos de los cortes adyacentes. La calidad y los espesores de las capas del pavimento deben estar íntimamente relacionados con los materiales de las capas inferiores; es decir, tanto los esfuerzos debidos al tránsito como la calidad de las terracerías influyen en la estructuración del pavimento (Olivera, 1986).

De esta manera, el ingeniero debe estructurar el pavimento, utilizando materiales regionales y con estos resolver los diferentes problemas que se le presenten, buscando la economía (Olivera, 1986).

### 2.3.3 Importancia

Como se ha indicado, el pavimento proporciona la superficie de rodamiento para que los vehículos transiten con “rapidez” y “comodidad”, estas cualidades son relativas, dependen principalmente del tipo de camino (Olivera, 1986).

### 2.3.4 Pavimento Flexible

En una carpeta asfáltica proporciona la superficie de rodamiento; las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores se distribuyen por medio de las características de fricción y cohesión de las partículas de los materiales; y la carpeta asfáltica se pliega a pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa. Las capas que forman un pavimento flexible son:

Carpeta asfáltica, base y sub-base, las cuales se construyen sobre la capa subrasante (Ver Figura 19) (Olivera, 1986).

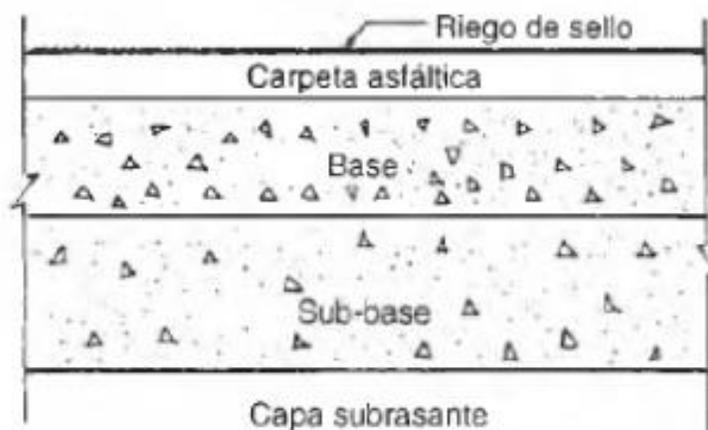


Figura 19. Capas que forman en general un pavimento flexible. Fuente: Olivera (1986).

Un pavimento flexible es una estructura que mantiene un contacto íntimo con las cargas y las distribuye a la subrasante; su estabilidad depende del entrelazamiento de los agregados, de la fricción de las partículas y de la cohesión Wright & Dixon (2011).

#### **2.3.4.1 Tiempo de vida útil**

Según Wright & Dixon (2011), el clima y medio ambiente donde se construirá un pavimento flexible, influye en su vida útil. Es probable que dos de los factores más influyentes sean la temperatura y humedad. El pavimento flexible tiene un promedio de vida útil de 12.5 años.

#### **2.3.4.2 Ventajas**

- Costo inicial bajo
- Mayor confort del pasajero a bordo del vehículo
- Comodidad en la circulación

#### **2.3.4.3 Desventajas**

- Mayores deformaciones permanentes
- Mayor costo de mantenimiento
- Mayor impacto ambiental al ejecutar mantenimiento
- Agrietamientos
- Desprendimiento de agregados
- Bajo índice de servicio al deformarse

#### **2.3.5 Pavimentos rígidos**

La superficie de rodamiento de un pavimento rígido es proporcionada por losas de concreto hidráulico, las cuales distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de losa y de las adyacentes, que trabajan en

conjunto con a que recibe directamente las cargas. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presenta falla estructural.

Aunque en teoría las losas de concreto hidráulico pueden colocarse en forma directa sobre la Subrasante, es necesario construir una capa de sub-base para evitar que los finos sean bombeados hacia la superficie de rodamiento al pasar vehículo, lo cual puede provocar fallas de esquina en la losa. Las capas que forman un pavimento rígido son; losa de concreto hidráulico y la sub-base (Ver Figura 20), que se construye sobre la capa Subrasante (Olivera, 1986).

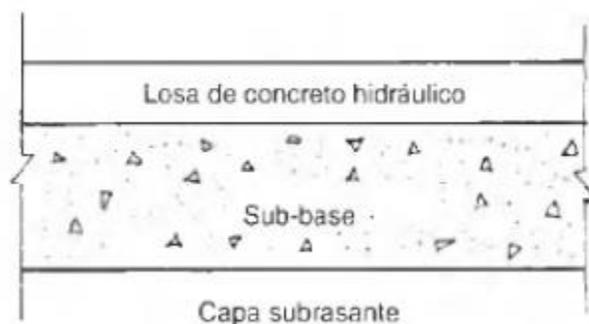


Figura 20. Capas que forman un pavimento rígido. Olivera (1986).

### 2.3.5.1 Tiempo de vida útil

El pavimento rígido aplicando su mantenimiento a su debido tiempo, también dependiendo del uso que se le dé, el tiempo de vida útil de estos pavimentos esta entre 20 a 40 años, siendo su costo inicial una de sus principales desventajas (Burgos, 2014).

### 2.3.5.2 Ventajas

- Resistente al agua
- Deterioro Mínimo durante su vida útil
- Costo mínimo en mantenimiento

- Deformación mínima de su superficie
- Índice de servicio alto durante su vida útil
- Mayor Velocidad de construcción
- Disminución de costos de operación
- Mejor drenaje superficial
- Requiere menor estructura de soporte
- Mayor vida útil

### **2.3.5.3 Desventajas**

- Escalonamiento
- Agrietamiento de esquina
- Agrietamiento transversal y longitudinal
- Mayor costo inicial
- Visibilidad (Reflejo mayor en la puesta del sol)

## **2.3.6 Diferencias entre Pavimento de Concreto vs. Asfalto**

### **2.3.6.1 Durabilidad**

La mayor durabilidad que se conoce del concreto comparado con el asfalto, nos garantiza costos de mantenimientos bajos y predecibles. Esta es la principal razón por la cual existen más de 80,000 km de autopistas de concreto en EE.UU. y cerca de 4,000 km en Alemania (Cemex, 2018).

### **2.3.6.2 Costo en el Ciclo de Vida**

Tomando en cuenta el ciclo de vida completo de un proyecto, el concreto tiene considerables costos menores comparándolo con el asfalto, a pesar de su mayor costo de construcción en la inversión inicial (Cemex, 2018).

### **2.3.6.3 Efecto Isla de Calor**

La conversión de las calles de las ciudades de asfalto a concreto, que tienen un gran número de vialidades pavimentadas, reduciría las temperaturas en la superficie del pavimento en un promedio de 15°C lo cual provocaría en los veranos un ahorro de energía eléctrica por los aires acondicionados (Cemex, 2018).

### **2.3.6.4 Ahorro de Combustible**

El rodamiento de los neumáticos sobre una superficie rígida de pavimento de concreto las llantas se hunden menos en comparación con una superficie flexible, como es el pavimento de asfalto. Existe el efecto deflexión que es invisible a simple vista, sin embargo, tiene un impacto considerable sobre la eficiencia energética.

Existe una mejora del 3% en la eficiencia de consumo de combustible en los vehículos que circulan por calles pavimentadas con concreto, esto ayuda a los automóviles a producir menos CO<sub>2</sub> y no dañar tanto al medio ambiente (Cemex, 2018).

Para saber qué tipo de pavimento utilizar para un estacionamiento, se tendrá que realizar una evaluación más a fondo para poder decidir cuál es el más factible utilizar para que cumpla con las necesidades requeridas.

### **2.3.7 Tipos de Mantenimiento**

Al concluir un proyecto de construcción de pavimentación, el contratista ha entregado la obra y se le ha hecho el pago final de la misma, se tiene una instalación nueva lista para usarse por el público, por lo tanto es necesario preservar la nueva inversión y proteger los intereses de los usuarios de la construcción reciente de la obra dando mantenimiento cada vez que sea necesario.

Según Wright & Dixon (2011) *mantenimiento en carreteras* se define de la siguiente manera; “Función de preservar, reparar y restaurar una carretera y conservarla en condiciones de uso seguro, conveniente y económico”. Esto comprende de aquellas actividades de mantenimiento físico, como bacheo, llenado de juntas, segado, como las actividades de servicio de tránsito las que incluyen las marcas de pintura en el pavimento y retiro de basura esparcida.

Las carreteras y estacionamientos están diseñados para compensar los efectos del clima, crecimientos orgánicos, desgaste, daños provocados por el tránsito, así como el deterioro debido al envejecimiento, falla de los materiales y fallas en la construcción y diseño, Wright & Dixon (2011).

### **2.3.7.1 Mantenimiento de Carpetas Asfálticas**

En estas carpetas tienen cierta fragilidad debido al intemperismo, a la acción alterna de congelamiento y deshielos, o a la falla de la base o subrasante. Este tipo de carpeta cuenta con cinco distintas operaciones de mantenimiento:

- **Bacheo:** Puede consistir simplemente en una aplicación de una capa delgada de asfalto a un área en donde aparecen agrietamientos o desmoronamientos en los bordes de la carretera y le dé un agregado mineral grueso que se extiende en el área afectada.

En las áreas donde la carpeta presenta desmoronamientos y desintegración puede colocarse una mezcla asfáltica sobre el área debilitada y después compactarse.

También se puede efectuar por medio de un método de penetración que consiste en rellenar el hueco con cierto agregado, compactarlo y después aplicar el

material bituminoso. Una vez realizado lo anterior se aplican piedras trituradas y se apisona el parche.

- **Taponamiento:** Es una operación de mantenimiento preventivo, que tiene como finalidad sellar la superficie para impedir la penetración del agua y fortalecer la carpeta. El trabajo consiste en la aplicación de una capa delgada de asfalto sobre la carpeta y la colocación de pedazos de piedra fina, piedra pequeña del tamaño de un guisante o arena gruesa sobre el área parchada. Enseguida se barre el parche y se apisona con una aplanadora ligera.
- **Escarificación:** Se puede llevar a cabo utilizando una motoconformadora con un escarificador agregado, o bien con un escarificador y un pulverizador o mezcladora mecánicos. Una combinación de rompedor de caminos y una compactadora-trituradora-cortadora, se puede utilizar en el mejoramiento de las viejas calles y caminos de carpeta asfáltica, reutilizando este material y agregando tanto material bituminoso como sea requerido, conformando una corona y dando nivel adecuado se compacta. Después se sella la superficie compactada con material bituminoso.
- **Resellado:** Se barre y limpia la superficie que se tratará antes de la aplicación de la capa de sello. El trabajo se puede realizar sólo en tiempo seco y cálido. Antes de la aplicación del mortero se rocía la superficie con agua. En algunos casos se ha utilizado un riego de impregnación con una emulsión asfáltica diluida. Generalmente el sello con mortero asfáltico se prepara en una planta de mezclado viajera especialmente diseñada. El mortero va de la planta hacia una caja distribuidora rectangular unida que esparce el mortero a través de la superficie y controla el ancho. Enseguida la caja distribuidora deja escurrir el mortero en las grietas del pavimento viejo. La nueva superficie deberá quedar cerrada al tránsito durante periodo de 2 a 4 horas, dependiendo del clima, espesor de la capa de sello y otros factores.
- **Tratamiento Antiderrapante:** Una superficie antiderrapante se obtiene mediante la aplicación de un tratamiento superficial, utilizando un agregado cortante y

angular, como la escoria, altos hornos o pasando una escarificadora de discos sobre la superficie.

### **2.3.7.2 Mantenimiento de los pavimentos de concreto de cemento Portland**

Se mencionan en los siguientes puntos, actividades para dar mantenimiento a los pavimentos de concreto de cemento portland, conocidos como rígidos, Según Wright & Dixon (2011).

- **Llenado y sellado de las juntas y grietas en la superficie:** El objetivo es prevenir la filtración de la humedad a la subrasante y mantener el espacio original de las juntas. Cuando se selle la junta, el concreto debe de estar seco y el espacio de la junta completamente limpia de toda escama, suciedad y polvo, incluso sellador ve la junta vieja. Se requiere de cortadores de potencia para cortar y ranurar las juntas antes de resellarlas y con un cepillo de alambre de impulso mecánico para dejar completamente limpia la junta. Posteriormente se utilizar un chorro de aire comprimido para finalizar con el sellado, que con frecuencia se utilizan compuestos selladores de asfalto y hule de aplicación caliente.
- **Reparación de áreas fragmentadas y con grietas múltiples:** Es un problema común para este tipo de pavimentos, las grietas múltiples se distinguen por las cuarteaduras irregulares sobre la superficie del pavimento. La fragmentación es una despostilladura o astilladura de un pavimento firme. Por lo general los agrietamientos menores en las superficies de concreto de cemento portland se reparan rellenándolos con un compuesto sellador de juntas. Se recomienda las cuarteaduras con un ancho mayor de 1/8 de pulgada se rellenen con material que permita la expansión y contracción del concreto.
- **Bacheado de áreas donde se hayan presentado fallas:** Las áreas donde se presentan fallas en los pavimentos de concreto se reparan con concreto de cemento, estas áreas son marcadas por personas calificadas para este tipo de

trabajo. Posteriormente una cuadrilla de trabajo con herramienta como martillos neumáticos u otro tipo mecánico va rompiendo y removiendo el concreto roto, prepara el área para la nueva superficie. El nuevo concreto se utilizará cemento de altas resistencia rápida. La profundidad del parche nunca será menor que el espesor de la losa existente y es conveniente utilizar acero de refuerzo.

- **Reparación de las áreas dañadas por asentamientos o bombeo:** El bombeo de los pavimentos de concreto se pueden prevenir con un adecuado mantenimiento del drenaje, con la corrección de las fallas del mismo y con el sellado de juntas y grietas. El bombeo se corrige por inyección de lodo o sellado subterráneo. El procedimiento se lleva a cabo perforando algunos agujeros en la losa y forzando el paso a través de ellos de una lechada adecuada para rellenar los huecos que existen entre la subrasante y la losa.

## **2.4 Estacionamiento**

### **2.4.1 Definición**

Es un espacio, lote, solar o edificio que es destinado para la guarda de vehículos. Mayor & Cárdenas (1994).

### **2.4.2 Objetivo**

Es eliminar la circulación innecesaria de vehículos que tratan de encontrar un lugar donde estacionarse, beneficiando a sus usuarios y mejorando la circulación vial.

### 2.4.3 Importancia

Debido al incremento de número de vehículos privados, a tal punto que ha invadido los centros urbanos, rebasando la capacidad de la infraestructura vial existente y haciendo más difícil la circulación generando grandes demandas de espacios para estacionarse, de esta manera se creó la necesidad de reglamentar estacionamiento en las calles, acondicionar lotes y espacios para la satisfacción de estas demandas, (Mayor & Cárdenas, 1994).

### 2.4.4 Especificaciones requeridas para construcción de un estacionamiento.

#### 2.4.4.1 Normas Técnicas Complementarias para el proyecto Arquitectónico

##### Cajones de Estacionamiento

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. La Tabla 1 nos muestra la cantidad mínima de cajones que establece la NTC.

*Tabla 1. Cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.*

Uso	Rango o Destino	No. Mínimo de Cajones de Estacionamiento
Educación Media, Media Superior, Superior e Instituciones Científicas	Politécnicos, Tecnológicos, Universidades	1 por cada 40m <sup>2</sup> de construcción

**Condiciones complementarias a la tabla 1.**

II. La demanda total de cajones de estacionamiento de un inmueble con dos o más usos, será la suma de las demandas de cada uno de ellos. Para el cálculo de la demanda el porcentaje mayor a 0.50 se considera como un cajón;

III. La demanda de cajones de estacionamiento para los usos o destinos indicados en la Tabla, será por local o cuando la suma de locales sea mayor a 80.00m<sup>2</sup>;

IV. Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00m por 2.40m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20m por 2.20m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias;

VI. Los estacionamientos públicos y privados deben destinar un cajón con dimensiones de 3.80m por 5.00m de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas con discapacidad. Cuando existan dos cajones juntos para uso exclusivo de personas con discapacidad se puede resolver en pares con dimensiones de cada cajón de 2.40m por 5.00m y una franja peatonal entre los dos cajones y en sentido longitudinal a ellos que deberá medir mínimo 1.40m por 5.00m siempre y cuando, dichos cajones se encuentren perpendiculares a la circulación vial. Dichos cajones deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a) El pavimento debe ser firme, de materiales lisos y antiderrapantes. Evitar el uso de adoquines huecos tipo “adopasto”;
- b) Estar ubicados lo más cerca posible del acceso a la edificación o zona de elevadores;

- c) Adyacentes a una ruta accesible que se dirija hacia el acceso a la edificación. Cuando la ruta, cruce el arroyo vehicular debe estar marcada con franjas peatonales diagonales de color contrastante con el pavimento;
- d) Debe estar señalado con el símbolo internacional de accesibilidad en el pavimento con una altura de 1.60m y al centro del cajón; e) Contar con un letrero vertical con dimensiones mínimas de 0.30 por 0.45m a una altura de 1.70m sobre el pavimento al centro del símbolo internacional de accesibilidad. Debe estar colocado de forma que sea visible a los conductores, pero que no constituya un obstáculo;

IX. No se permiten cajones de estacionamiento en rampas con pendiente mayor al 8%. En caso de cajones de estacionamiento exclusivos para personas con discapacidad, la pendiente máxima es del 4%;

XVIII. Las edificaciones destinadas a la educación, excepto las guarderías, y jardines para niños, deben tener área de estacionamiento exclusiva para transporte escolar; En los estacionamientos es necesario dejar pasillos para la circulación de los vehículos de conformidad con lo establecido en la Tabla 2 (Ver Figura 21 y 22).

*Tabla 2. Medidas para dejar pasillos de circulación. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.*

ANGULO DEL CAJON	AUTOS GRANDES (ancho en metros)	AUTOS CHICOS (ancho en metros)
30°	3	2.7
45°	3.3	3
60°	5	4
90°	6	5
90°	6.50 (en los dos sentidos)	5.50 (en los dos sentidos)

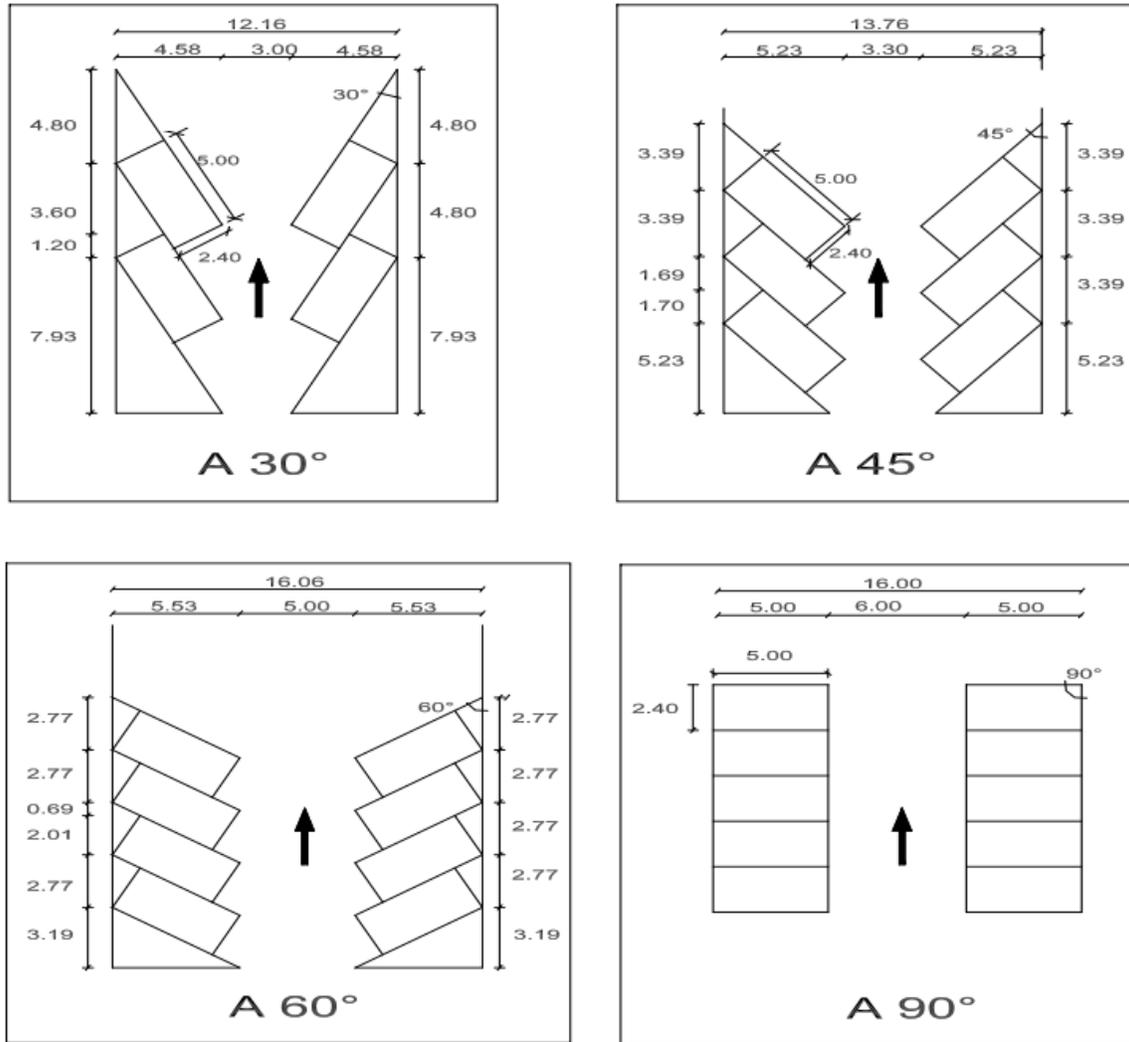


Figura 21. Autos Grandes. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.

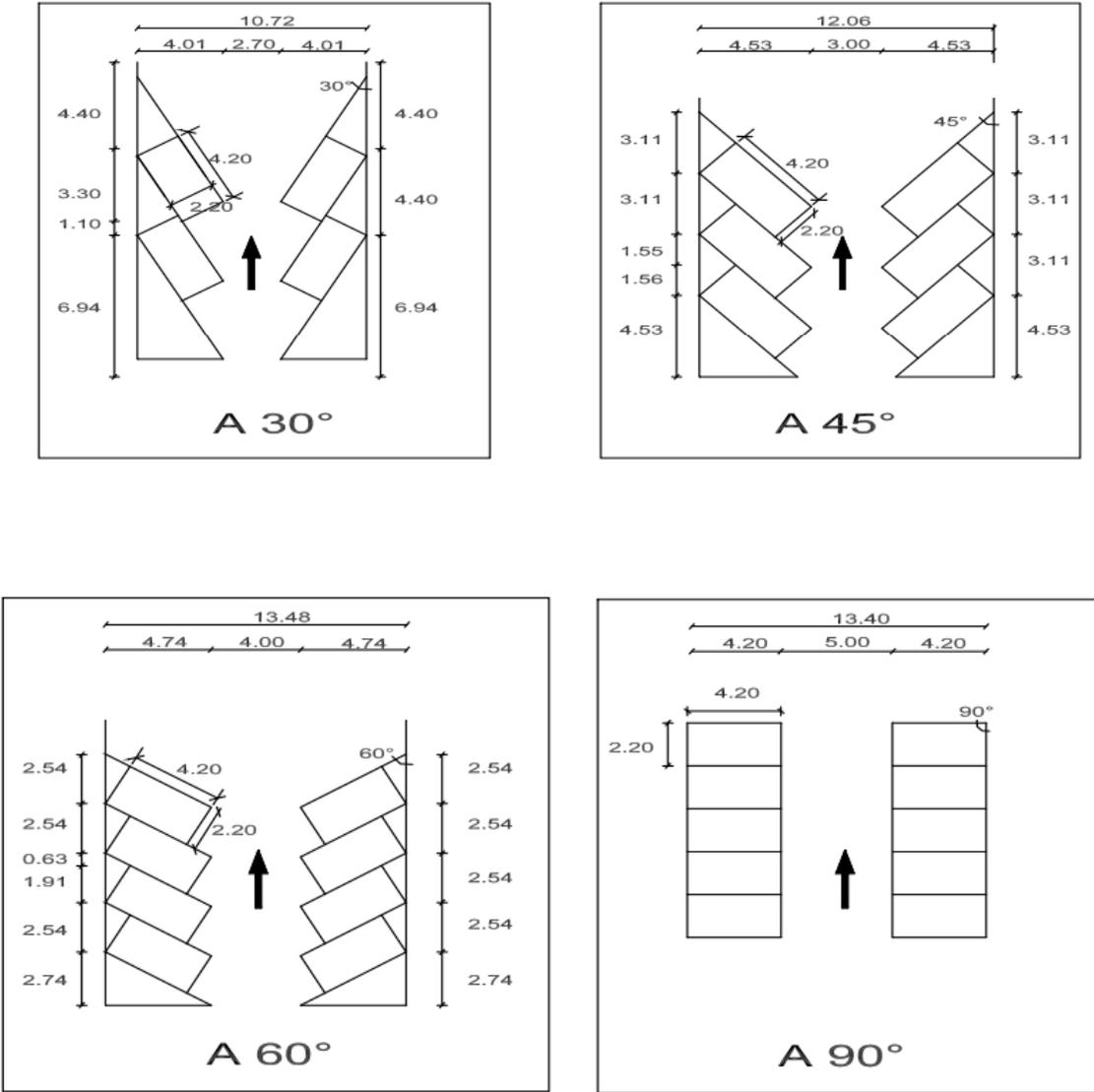


Figura 22. Autos Chicos. Fuente: Norma Técnica Complementaria para el proyecto arquitectónico.

## **2.4.4.2 Reglamento de Construcción para el Municipio de Navojoa**

### **Capítulo XVI. Estacionamiento**

#### **Artículo 189**

Estacionamientos es el lugar público o privado destinado para guardar vehículos. En las zonas destinadas para uso habitacional, comercial, industrial, turísticos, recreativo o cualquier otro tipo de instalación que así lo demande, deberá contar con un área de estacionamiento, cuya dimensión mínima de cajón sea de 2.50 m x 5.50 m y de acuerdo a la siguiente relación, para tipos de edificios no especificados en este reglamento.

Todo estacionamiento destinado al servicio público deberá estar pavimentado y drenado adecuadamente y protegido con barda o con malla en sus colindancias. No se permitirá bajo ninguna circunstancia suplir las áreas anteriores establecidas con áreas sobre la vía pública, ni el uso exclusivo de esta área para estacionamiento de establecimiento o de vivienda (Dirección de Infraestructura Urbana y Ecología de Navojoa, 1994).

#### **Artículo 190**

Los estacionamientos públicos deberán tener carriles separados debidamente señalados para la entrada y la salida de los vehículos con una anchura mínima del arroyo a 2.50 m. por cada uno.

#### **Artículo 191**

Para los estacionamientos que no sean de autoservicio se tendrán áreas de espera techadas para la recepción y entrega de vehículos ubicados en cada uno de los carriles

de entrada y salida, las que deberán tener una longitud mínima de 6 m. y una anchura no menor de 1.20 m. Sobre el de la superficie de circulación de los vehículos.

### **Artículo 192**

Los estacionamientos deberán tener una caseta de control anexa al área de espera para el público, situada a una distancia no menor de 4.50 m del límite del predio y con superficie mínima de 2 m<sup>2</sup>.

### **Artículo 193**

Las construcciones para estacionamientos tendrán una altura mínima libre de 2.10 m.

### **Artículo 194**

En los estacionamientos públicos y privados que no sean de autoservicio, podrá permitirse que los cajones se dispongan de tal manera que para sacar un vehículo el número máximo de movimientos sea de dos.

Los estacionamientos deberán contar con topes de 15 cm. de peralte en todos los cajones colindantes con muros, colocados a 1.20 m de estos.

### **Artículo 204**

Deberá considerarse cajones para minusválidos cerca de los accesos a los edificios servidos, debidamente señalados.

## **2.5 Ingeniería de Valor**

### **2.5.1 Definición**

En términos generales, Ingeniería de Valor es un enfoque creativo y organizado cuyo objetivo es optimizar el costo y / o el rendimiento de una instalación o sistema. A través de un sistema de investigación, donde los gastos innecesarios son evitados, lo que resulta en una mejora en el valor y economía (Kaufman, 1990).

La cual es representada por la siguiente fórmula:

$$\text{Valor} = \text{Función} / \text{Costo}$$

### **2.5.2 Objetivo de la Ingeniería de Valor**

El objetivo principal es incrementar la relación entre el rendimiento, calidad, funcionalidad del producto, servicio o proyecto y sus costos de implementación, operación y mantenimiento de un proyecto.

El análisis de ingeniería del valor tiene como objetivo la identificación eficiente y eliminación de costos innecesarios, es decir, costos que no proporcionarán calidad, uso, vida, aspecto, ni características requeridas por el cliente (Kaufman, 1990).

### **2.5.3 Importancia de la Ingeniería de Valor**

El enfoque de Ingeniería de valor se dirige hacia análisis de funciones. Es importante debido a que se ocupa de la eliminación o modificación de cualquier cosa que agregue costo para un artículo sin contribuir a sus funciones requeridas.

Durante este proceso, todos los gastos relacionados con el diseño, construcción, mantenimiento, operación, reemplazo, son considerados (Kaufman, 1990).

### **2.5.4 Características de la Ingeniería de Valor**

- Elimina Costos Innecesarios
- Optimiza Material
- Aumenta la Calidad
- Mejora la efectividad del trabajo
- Analiza costos a futuro.

## **2.6 Aplicación de Ingeniería de Valor**

### **2.6.1 Diseño**

Los estudios de ingeniería de valor aplicados en la fase de diseño de un proyecto ejecutivo realizarán los mayores ahorros en el costo. En la práctica ésta es una etapa que recibe la mayor atención, aunque, las aplicaciones de la ingeniería de valor a todas las fases del proceso de construcción pueden demostrar ser benéficas.

La perfección en el diseño no resulta en la primera vez. Por tanto, una revisión hecha por el ingeniero de valor de un proyecto diseñado sólo sirve para mejorar el sistema o eliminar defectos. La ingeniería de construcción da poca oportunidad para el desarrollo de prototipos para prueba, y por tanto resulta muy importante asegurarse de que el diseño final funciona en todos los aspectos antes de que salga de la oficina de diseño. Las mejoras en el diseño conceptual probablemente contribuirán más a los ahorros iniciales en el costo en tanto que la aplicación de la ingeniería de valor al diseño detallado puede eliminar fallas en el mismo e indicar aspectos de mantenimiento de un sistema de ingeniería.

La aplicación de la ingeniería de valor en el diseño reside en gran medida en el conocimiento actualizado de las nuevas tecnologías e ideas y en la habilidad de aplicar estas tecnologías e ideas a los problemas inmediatos del diseño mediante el proceso de pensamiento creativo Ahuja & Walsh (1989).

Por lo tanto, según Ahuja et al. (1989) la Ingeniería de Valor aplicada en el diseño busca ahorrar costos de un proyecto, identifica fallas y elimina defectos, sin perder de vista la mejora de confiabilidad funcional y calidad. Obteniendo siempre mejoría del producto o proyecto.

## **Método**

La Ingeniería de Valor tiene un enfoque sistemático para estimar el valor formando un marco de trabajo en el cual se desarrollan lógicamente las ideas.

Este marco de trabajo constituye el plan, que es una forma de paso a paso para la aplicación de las técnicas de ingeniería de valor. Luego se aplican estas técnicas a cada paso del plan, conscientemente más bien que subconscientemente, en un proceso de identificar, analizar, crear y resolver. Las fases del plan son las siguientes:

### **2.6.2 Fases de Ingeniería de Valor**

#### **Fase 1: Selección**

En esta fase se identifican todas las áreas posibles de investigación. Aquellas que tienen ahorros potenciales se establecen sobre las siguientes bases Ahuja et al. (1989).

1. Razón costo/valor resaltando el desperdicio posible.

2. Costo a rendimiento sobre el valor de ingeniería en tiempo de inversión.
3. Tiempo requerido para investigar y analizar.
4. Tiempo y posibilidad de implantar los resultados potenciales.

Selecciónense los elementos de la ingeniería del proyecto a ser estudiados y planéese la estrategia. Cuando se selecciona el equipo y se plantea la estrategia, vuélvase a confirmar el potencial de ahorros en el artículo seleccionado para el estudio.

## **Fase 2: Información**

El primer paso de esta fase es identificar los diversos sistemas del proyecto y sus componentes y ordenarlos por prioridad basándose en su potencial de ahorro en el costo. A continuación, se dirige el esfuerzo de ingeniería de valor al elemento que tiene el potencial de ahorro o de costo más alto. Identifíquense las áreas problemas y sólo búsqense los hechos pertinentes. Recolécetse la información más actualizada e importante de las mejores fuentes y no se desperdicie el tiempo, tratando de recolectar los hechos; esto no puede ser posible, Ahuja et al. (1989)

Habiendo recolectado, considerado y comprendido toda la información pertinente sobre el tema, ahora es posible realizar una evaluación real funcional mediante el siguiente proceso:

1. Defínase la función utilizando un nombre y un verbo, y determínese las funciones primarias y secundarias.
2. Determínese el costo del elemento, dividiéndolo entre las funciones primarias y secundarias.
3. Determínese el valor o precio del elemento por comparación con otro artículo que tenga una función semejante o que sea de forma, tamaño o materiales análogos.

### **Fase 3: Especulación**

Aquí se buscan alternativas para los resultados obtenidos en la evaluación de la fase 2, haciéndose la pregunta. ¿Qué otra cosa puede realizar el trabajo? Entra en actividad el pensamiento creativo por interacción de las ideas del equipo. Ha de investigarse cuidadosamente cada idea de una manera libre; las funciones deben simplificarse y ajustarse a los requerimientos y normas.

Los componentes típicos que se hayan desarrollado con anterioridad y que han demostrado ser altamente confiables se considerarán también cuando sea apropiado, y su adopción normalmente demuestra ser menos costosa que el desarrollo de una parte adaptada al cliente. Aún la modificación de un componente típico algunas veces demuestra ser económica.

Después de este estudio exhaustivo de los resultados, estos se modifican y refinan. Se eliminan las soluciones pocas prácticas antes de pasar a la siguiente fase.

### **Fase 4: Análisis**

Manteniendo aún enfoque creativo, las soluciones que resultan de la fase 3 habrán de analizarse desde dos puntos de vista. ¿Cuánto cuesta cada elemento alternativo? y, ¿desempeñará las funciones básicas requeridas de él? Se comparan estrechamente las alternativas, ponderando las ventajas y desventajas, agrupando los costos en orden, y comparando con listas de comprobación para asegurarse de que se satisfacen todos los requisitos funcionales. Establecer la probabilidad de una implantación exitosa de nuevas ideas demostrará ser un indicador útil con respecto la probabilidad de cuál alternativa será la más aceptable.

## **Fase 5: Desarrollo**

Habiendo establecido las mejores ideas generadas por el equipo de Ingeniería de Valor, ahora tienen que desarrollarse en soluciones prácticas.

Un aspecto muy importante de la ingeniería de valor es vender las ideas desarrolladas. Entonces resulta muy conveniente tener una base firme registrando hechos convincentes y traduciendo estos hechos a soluciones significativas de diseño.

## **Fase 6: Presentación**

Ahora se requiere una presentación formal, que debe ser hecha de una forma altamente competente y profesional. Se presentará una proposición por escrito, seguida de una presentación verbal durante la cual se pueden utilizar figuras, transparencias, y otros medios de comunicación efectiva.

Debe presentarse la situación antes y después de las alternativas al diseño junto con los costos asociados, resaltando las desventajas, así como las ventajas. Se explican las posibles áreas problemas. Debe darse reconocimiento a todos los contribuyentes y hacer solicitudes de aprobación para alternativas de diseño sugeridas.

## **Fase 7: Implantación**

Esta fase es muy importante, ya que es en donde se aplican las soluciones alternativas de la ingeniería de valor al diseño global del proyecto. Nuevamente las relaciones humanas son determinantes si los diseñadores quieren lograr la aceptación y apreciación total de las nuevas soluciones que se adopten. Habrá de usarse el tacto para superar los obstáculos.

## **Fase 8: Seguimiento**

Para asegurar la efectividad, se recomienda un procedimiento de seguimiento para informar sobre los éxitos o fracasos técnicos y del costo. Debe buscarse la retroalimentación de todo el personal implicado en la incorporación de las recomendaciones de la ingeniería de valor, permitiendo que se validen o auditen los resultados del plan de Ingeniería de Valor.

Todas las fases del plan de trabajo son importantes, buen juicio, pensamientos creados y relaciones humanas. La falta de cualquiera de estas partes puede evitar el éxito del trabajo de la Ingeniería de Valor.

### **2.6.3 Construcción**

Aun cuando en toda la fase de diseño se aplique concienzudamente la Ingeniería de Valor, el empleo de la técnica durante la fase de construcción permite obtener logros adicionales con respecto al valor.

El uso constante de la Ingeniería de Valor en las tareas repetitivas de la construcción puede lograr mayores ahorros en el costo para los contratistas, lo que los coloca en una posición ventajosa cuando hacen ofertas o concursan para una obra futura, Ahuja et al. (1989).

La aplicación inmediata de la Ingeniería de Valor utilizando especialistas puede no ser una solución práctica para todas las organizaciones. Aunque los especialistas en Ingeniería de valor externos resultan útiles para establecer el programa formal de Ingeniería de valor, la técnica puede introducirse inicialmente capacitando al personal existente y asignándoles la ingeniería de valor como un deber secundario. Sin embargo, cuando lo permite el tamaño, demostrará ser más conveniente un equipo de Ingeniería de valor.

## **Método**

Durante el proceso del concurso los contratistas no deben dudar en presentar, como un procedimiento normal, especificaciones, normas y métodos alternativos.

Muchos contratistas poseen habilidades o equipos especiales que, si los ponen en juego, reducen considerablemente el costo de la construcción, dándoles así una ventaja competitiva cuando concursan por una obra. Después de producir el estimado inicial, la revisión de ingeniería de valor puede identificar áreas de ofertas alternativas y proponer el empleo de un proceso especial disponible para la compañía. Este ejercicio de Ingeniería de Valor puede afinar un estimado antes de la presentación de la oferta. Los contratistas pueden animar y alentar programas continuos de ingeniería de valor en sus propias especialidades, alentando las sugerencias de su equipo de trabajo y las operaciones de la instalación de las cuales se pueden extraer mayores ahorros en el costo de un trabajo adicional y repetitivo, Ahuja et al. (1989).

Las sugerencias de Ingeniería de Valor hechas por el contratista se canalizan por medio de las propuestas de cambios de ingeniería de valor, las cuales detallan las alternativas y también los estimados actuales de los ahorros potenciales en el costo.

Cualesquiera costos de diseño resultantes u otros gastos relacionados necesarios para iniciar tales cambios deben compensarse en contra de los ahorros potenciales. Los contratos de Ingeniería de valor deberán establecer incentivos en donde se diga que los contratistas tienen derecho a un 50 o 60% de los ahorros en el capital, y a un 20% de los ahorros colaterales logrados como resultado directo de los cambios propuestos por ellos y debidos a la Ingeniería de Valor.

## 2.7 Indicadores Económicos

Datos o valores concretos que se utilizan para conocer el comportamiento de la coyuntura económica de un país, así como su grado de crecimiento o desarrollo. Existen indicadores que reflejan el momento del ciclo económico y sirven como instrumento para su reconocimiento, previsión y la aplicación de políticas anti cíclicas (Zorrilla & Méndez, 2002).

### 2.7.1 Valor Presente Neto

Está representado por la diferencia entre el valor presente de los flujos positivos o beneficios del proyecto, respecto al valor de la inversión (Plascencia, 2002).

$$\sum_{1}^n = \frac{fne}{(1+i)^n}$$

Donde:

fne = Flujo neto de efectivo

### 2.7.2 Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio

Es una tasa representativa de las operaciones de crédito entre bancos. La TIIE es calculada diariamente (para plazos 28 y 91 días) por el Banco de México con base en cotizaciones presentadas por las instituciones bancarias mediante un mecanismo diseñado para reflejar las condiciones del mercado de dinero en moneda nacional. La TIIE se utiliza como referencia para diversos instrumentos y productos financieros, tales como tarjetas de crédito (Banco de México, 2018).

### **2.7.3 Inflación**

Es un fenómeno económico que se caracteriza por el incremento continuo y generalizado de los precios de los bienes y servicios producidos por la economía de un país, esto ocasiona que el poder adquisitivo o poder de compra del dinero disminuya (Vidaurri, 2008).

## **CAPÍTULO III. MÉTODO**

### **3.1 Introducción**

En el presente capítulo se describe el tipo de investigación del estudio que se va a desarrollar, el diseño de la investigación, la población y muestra tomada para el estudio. Dando a conocer las variables independientes y dependientes, como se llevará a cabo el estudio y de qué manera se va evaluar el proyecto.

### **3.2 Tipo de Investigación**

Para la presente investigación el alcance del estudio que se va a desarrollar será el correlacional, debido que se determinará la relación de las variables existentes que tomaremos en cuenta para obtener un resultado.

### **3.3 Diseño de Investigación**

El diseño a utilizar en esta investigación será No experimental, debido a que no se hará variar de forma intencional las variables existentes para obtener un resultado, de tal manera que se observará el fenómeno en su estado natural. Debido a que la recolección de datos para este estudio es en un solo momento, en un tiempo único la investigación No experimental es tipo Transeccional o Transversal.

### **3.4 Sujeto**

Se tomará como sujeto de estudio el estacionamiento de la Universidad de Sonora Unidad regional sur, ubicada en la ciudad de Navojoa.

### **3.5 Muestra**

La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Hernández, 2014). Debido a que no se utilizaron fórmulas de probabilidad para la selección de la muestra, sino que se tomó la decisión por parte del investigador de analizar el estacionamiento de una Institución de educación superior consideramos que es una muestra No probabilística.

### **3.6 Instrumento**

Se conseguirá un presupuesto realizado por una empresa de la ciudad de Hermosillo, que construyó el estacionamiento de Bellas artes de la Universidad de Sonora, campus centro, se seleccionaran los conceptos que se adecuen y se ajustaran las cantidades de obra, volúmenes de material al estacionamiento para poder llevar acabo el análisis de esta investigación.

Por otro lado, se conseguirá un presupuesto realizado por una empresa de la ciudad de Navojoa, que pavimentó una calle de tránsito normal, para tomar los espesores de terracerías y del concreto hidráulico de esta manera realizar los ajustes necesarios para adecuarlo al estacionamiento que deseamos analizar.

Obteniendo de los 2 presupuestos un catálogo de conceptos muy parecido, donde los únicos conceptos que cambian son los de terracería y pavimentos.

### **3.7 Variables**

Las variables que se tomarán en la presente investigación serán las siguientes:

Variable Independiente:

Se tienen 2 Alternativas para la evaluación y aplicación de Ingeniería de Valor para el estacionamiento de la Universidad de Sonora:

- Pavimento Asfáltico, utilizar con sus características necesarias para una buena construcción del estacionamiento con esta alternativa.
- Pavimento de Concreto Hidráulico. Utilizar las características necesarias y cumpliendo con normas establecidas por SCT para su correcta ejecución en un estacionamiento.

Variable Dependiente:

Proponiendo un estudio con un período de 30 años para ambos pavimentos se evaluará los costos de construcción y mantenimiento de los siguientes tipos de pavimentos;

- Costo de ciclo de vida del pavimento de Concreto Hidráulico
- Costo de ciclo de vida del pavimento asfáltico

*Ciclo de Vida:* Como todo proceso o ser viviente, el proyecto tiene un ciclo de vida, donde este abarca desde que nace hasta que se termina y entrega al cliente (Izar, 2016).

Se definen 4 etapas en la vida de un proyecto, que son:

1. **Definición.** Etapa donde se establecen las especificaciones, metas, objetivos, tareas y responsabilidades del proyecto y se integran los equipos del proyecto
2. **Planeación.** En esta etapa se establece el calendario del proyecto, el presupuesto con el que se cuenta, los recursos y se define al personal para cada tarea.
3. **Ejecución.** Se implementa el proyecto, se elabora el producto y se da seguimiento a su avance en cuanto a costo calidad y tiempo. De igual manera se implementar los cambios que sean necesarios.
4. **Entrega.** En esta etapa es la entrega del proyecto, y los entregables del mismo al cliente.

### 3.8 Procedimiento

Teniendo los conceptos más representativos y adecuados para el estacionamiento que se está analizando junto con sus costos, el procedimiento de la investigación fue la siguiente:

- Revisamos presupuestos de obras de pavimentación de un estacionamiento con pavimento flexible, un presupuesto de la pavimentación de una calle con pavimento rígido y se tomaron los conceptos más representativos y adecuados para el estacionamiento, de los presupuestos revisados, se obtuvo un costo aproximado del pavimento rígido y flexible.
- Obteniendo el costo aproximado de los pavimentos, se aplicó el análisis de Ingeniería de Valor al proyecto para las dos alternativas propuestas.

- Se propuso darle mantenimiento de sellado de juntas al pavimento rígido cada 5 años hasta cumplir 30 años que es el tiempo que se analizara para esta investigación.
- Se propuso darle mantenimiento de taponamiento cada 3er año, bacheo cada 6to año y dándole tratamiento a la capa base y recarpeteo en el 9no año al pavimento flexible, hasta cumplir los 30 años que es el período que se analizaran en esta investigación.
- Se obtuvieron los costos de los mantenimientos propuestos
- Se utilizó la inflación de 7.39% del mes de julio del 2018 tomada de banco de México para calcular el Valor Presente Neto y los costos a Futuro de los mantenimientos propuestos para cada pavimento y conocer su valor cada año propuesto.
- Se determinó el pavimento más económico de acuerdo con los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto y para llegar a ello se realizó un análisis de Ingeniería de Valor para la pavimentación del estacionamientos con Pavimento Flexible y Pavimento Rígido seleccionando el más económico en costos de construcción sumando los costos de mantenimientos.

### **4.1 Costos de construcción de pavimento Flexible y Rígido para el estacionamiento.**

Al realizar los estudios correspondientes y presupuestos utilizados para conocer los costos que se tienen para construir el estacionamiento, se observan los siguientes resultados que nos muestran la tabla 3 y 4.

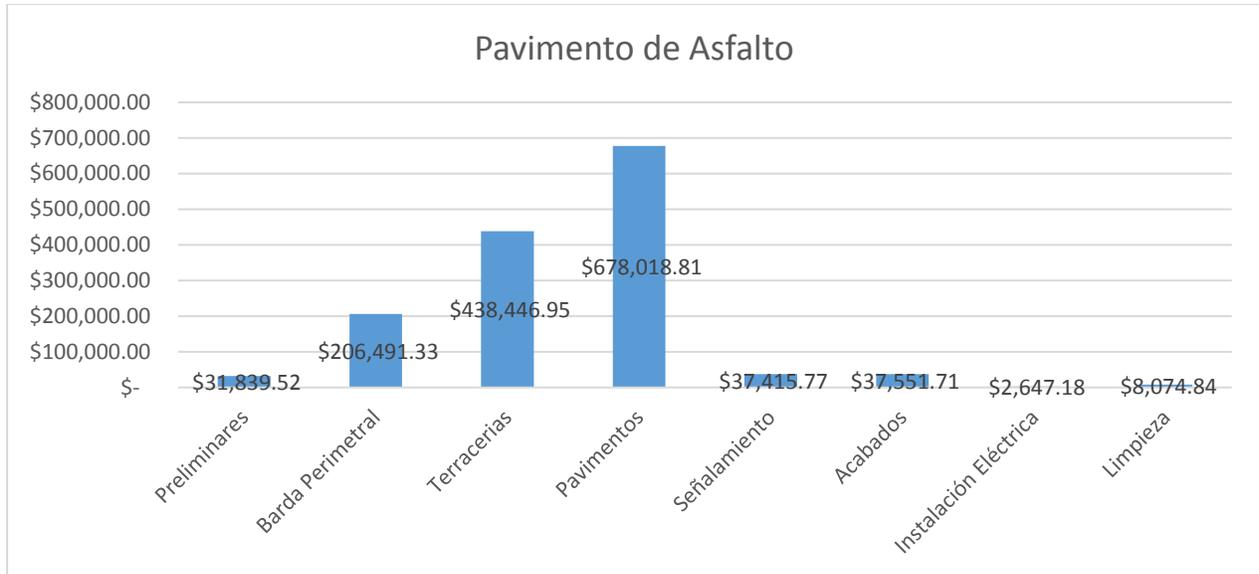
Tabla 3. Costo del Estacionamiento con Pavimento flexible (Fuente Propia).

<b>Pavimento de Asfalto</b>	
<b>Subcapítulo</b>	<b>Costo</b>
Preliminares	\$ 31,839.52
Barda Perimetral	\$ 206,491.33
Terracerías	\$ 438,446.95
Pavimentos	\$ 678,018.81
Señalamiento	\$ 37,415.77
Acabados	\$ 37,551.71
Instalación Eléctrica	\$ 2,647.18
Limpieza	\$ 8,074.84
<b>Total</b>	<b>\$ 1440,486.11</b>

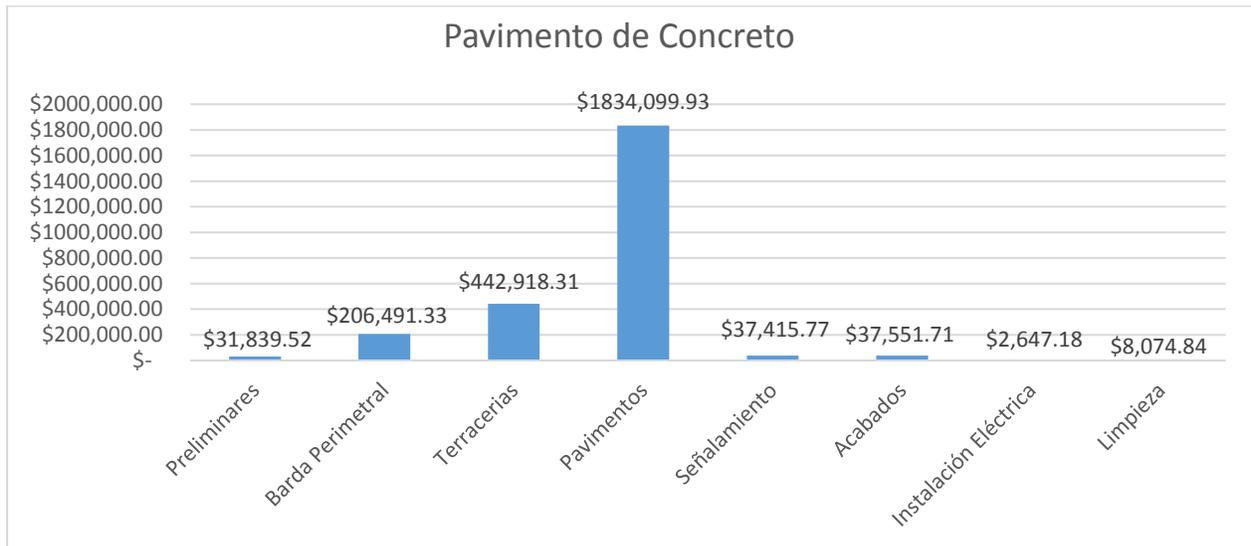
Tabla 4. Costo de Estacionamiento con Pavimento Rígido (Fuente Propia).

<b>Pavimento de Concreto</b>	
<b>Subcapítulo</b>	<b>Costo</b>
Preliminares	\$ 31,839.52
Barda Perimetral	\$ 206,491.33
Terracerías	\$ 442,918.31
Pavimentos	\$ 1834,099.93
Señalamiento	\$ 37,415.77
Acabados	\$ 37,551.71
Instalación Eléctrica	\$ 2,647.18
Limpieza	\$ 8,074.84
<b>Total</b>	<b>\$ 2601,038.59</b>

Se observan en las gráficas 1 y 2 la composición de los costos de los pavimentos propuestos para el estacionamiento, nos podemos dar cuenta donde se requiere de mayor inversión es en las Terracerías y Pavimentos.



Gráfica 1 Composición de Estacionamiento con Pavimento Flexible (Fuente Propia).



Gráfica 2 Composición de Estacionamiento con Pavimento Rígido (Fuente Propia).

## 4.2 Aplicación de Ingeniería de Valor al proyecto.

Una vez obtenidos los costos de construcción de los 2 tipos de pavimentos, se realizó un análisis de 30 años, se utilizó la inflación de 7.39% tomada de Banco de México (Julio, 2018). El estudio solamente se realizó el cálculo de los costos de construcción y mantenimiento.

Para conocer el Valor Futuro de los costos de mantenimiento para el pavimento flexible, estimamos un análisis con un tiempo de 30 años, tomando la tasa de interés como la inflación que nos proporciona el Banco de México, proponiendo que al 3 tercer año se realizara el taponamiento, con un costo anual estimado de \$56,137.93 (Ver Anexo 6), en el 6to año se realicen bacheos con un costo anual estimado de \$18,777.00 (Ver Anexo 7) y en el 9no año dar un tratamiento a la capa base y recarpetear el estacionamiento con un costo estimado de \$432,894.38 (Ver Anexo 8), estas actividades se realizaron en un total de 10 períodos hasta completar el ciclo de vida que se está utilizando en esta investigación que es de 30 años.

Se utilizó fórmula del valor futuro para conocer el costo estimado de mantenimiento para el pavimento:

$$VF = VA(1+i)^n$$

Para el primer período de taponamiento se estimó  $\$56,137.93 (1+7.39\%)^3 = \$69,586.83$  sería el costo al año 3, para el segundo período el bacheo se estimó  $\$18,777.00 (1+7.39\%)^6 = \$28,802.04$  sería el costo al año 6, para el 3er período en recarpeteo se estimó  $\$432,894.38 (1+7.39\%)^9 = \$822,369.45$  sería el costo al año 9, cambiando el número de año “n” propuesto.

Sumamos los Valores Actuales estimados de los 10 períodos de cada actividad de mantenimiento, para conocer el costo total estimado que se requiere para la conservación del pavimento Flexible.

Para calcular el Valor Futuro y obtener los costos de mantenimiento que se propuso para el pavimento rígido en un análisis de 30 años, tomando como tasa de interés la inflación que nos proporciona el banco de México, se propuso que cada 5 años se realice el mantenimiento de sellado de juntas, teniendo este un costo anual de \$114,169.70 (Ver Anexo 5), dato que utilizamos como Valor Actual, para calcular el Valor Futuro, donde se utilizó la siguiente fórmula;

$$VF = VA(1+i)^n$$

En el primer período, que es el 5to año aplicamos la fórmula del Valor Futuro para estimar el costo, resultó que  $\$114,169.70 \cdot (1+7.39\%)^5 = \$163,068.58$ , sería el costo estimado del mantenimiento de sellado de juntas en ese año para el pavimento rígido. Se realizó el mismo calculo cambiando "n", que es al número de año que necesitamos conocer el costo de mantenimiento. En total fueron 6 períodos cada uno de ellos de 5 años hasta completar el tiempo de análisis que estamos utilizando para esta investigación que es de 30 años.

Sumamos los Valores Actuales de los 6 períodos, que es el número de veces que se realizará este mantenimiento, para conocer el costo total estimado de estas actividades a realizar para conservar el pavimento rígido.

Se observa en la tabla 5 los detalles del análisis, el costo de construcción de los 2 tipos de pavimentos además de los costos de mantenimiento y tiempos propuestos para cada uno de ellos.

Tabla 5. Tabla comparativa de análisis en un período de 30 años de costo para el proyecto (Fuente Propia)

Análisis Costo del Ciclo de Vida									Pavimento Rígido		Pavimento Flexible	
<b>Caso de estudio: Análisis de pavimento rígido y flexible en estacionamiento</b>									<b>Costo Estimado</b>	<b>Valor Presente Neto</b>	<b>Costo Estimado</b>	<b>Valor Presente Neto</b>
TREMA:	0.00%	Fecha:		23-ago-18								
Inflación Anual:	7.39%	Fuente: Banco de México		Ciclo de Vida		30 años						
<b>Costos Iniciales</b>												
	<b>A</b>	Pavimento Rígido							\$ 2601,038.59	\$ 2601,038.59		\$ -
	<b>B</b>	Pavimento Flexible									1440,486.11	\$1440,486.11
<b>Total de Costos Iniciales</b>									<b>\$ 2601,038.59</b>	<b>\$ 2601,038.59</b>	<b>\$ 1440,486.11</b>	<b>\$1440,486.11</b>
<b>Diferencia</b>												<b>-\$1160,552.48</b>
<b>Costos de Mantenimiento Anual en Pavimentos</b>									<b>Pavimento Rígido</b>		<b>Pavimento Flexible</b>	
Pavimento Rígido	<b>Periodo</b>	<b>Tipo de Mantenimiento</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Factor Inflación</b>	<b>Año</b>	<b>Inflación Anual</b>	<b>Valor Futuro</b>	<b>Factor VPN</b>	<b>Valor Futuro</b>	<b>Valor Presente Neto (VPN)</b>	<b>Valor Futuro</b>	<b>Valor Presente Neto (VPN)</b>
	1	Sellado de juntas	\$ 114,169.70	1.4283	5	7.39%	\$ 163,068.58	0.700	\$ 163,068.58	\$ 114,148.01		
	2		\$ 114,169.70	2.0400	10	7.39%	\$ 232,906.19	0.490	\$ 232,906.19	\$ 114,124.03		
	3		\$ 114,169.70	2.9138	15	7.39%	\$ 332,667.67	0.343	\$ 332,667.67	\$ 114,105.01		
	4		\$ 114,169.70	4.1618	20	7.39%	\$ 475,151.46	0.240	\$ 475,151.46	\$ 114,036.35		
	5		\$ 114,169.70	5.9442	25	7.39%	\$ 678,647.53	0.168	\$ 678,647.53	\$ 114,012.79		
	6		\$ 114,169.70	8.4901	30	7.39%	\$ 969,312.17	0.118	\$ 969,312.17	\$ 114,378.84		
Pavimento Flexible	1	Taponamiento	\$ 56,137.93	1.2385	3	7.39%	\$ 69,526.83	0.807			\$ 69,526.83	\$ 56,108.15
	2	Bacheo	\$ 18,777.00	1.5339	6	7.39%	\$ 28,802.04	0.652			\$ 28,802.04	\$ 18,778.93
	3	Recarpeteo	\$ 432,894.38	1.8997	9	7.39%	\$ 822,369.45	0.526			\$ 822,369.45	\$ 432,566.33
	4	Taponamiento	\$ 56,137.93	2.3527	12	7.39%	\$ 132,075.71	0.425			\$ 132,075.71	\$ 56,132.18
	5	Bacheo	\$ 18,777.00	2.9138	15	7.39%	\$ 54,712.42	0.343			\$ 54,712.42	\$ 18,766.36
	6	Recarpeteo	\$ 432,894.38	3.6087	18	7.39%	\$ 1562,185.95	0.277			\$ 1562,185.95	\$ 432,725.51
	7	Taponamiento	\$ 56,137.93	4.4693	21	7.39%	\$ 250,897.25	0.224			\$ 250,897.25	\$ 56,200.98
	8	Bacheo	\$ 18,777.00	5.5352	24	7.39%	\$ 103,934.45	0.181			\$ 103,934.45	\$ 18,812.14
	9	Recarpeteo	\$ 432,894.38	6.8553	27	7.39%	\$ 2967,620.84	0.146			\$ 2967,620.84	\$ 433,272.64
	10	Taponamiento	\$ 56,137.93	8.4901	30	7.39%	\$ 476,616.64	0.118			\$ 476,616.64	\$ 56,240.76
<b>Total Ciclo de Vida por mantenimiento de los pavimentos a VPN:</b>										<b>\$684,805.03</b>		<b>\$1579,603.98</b>

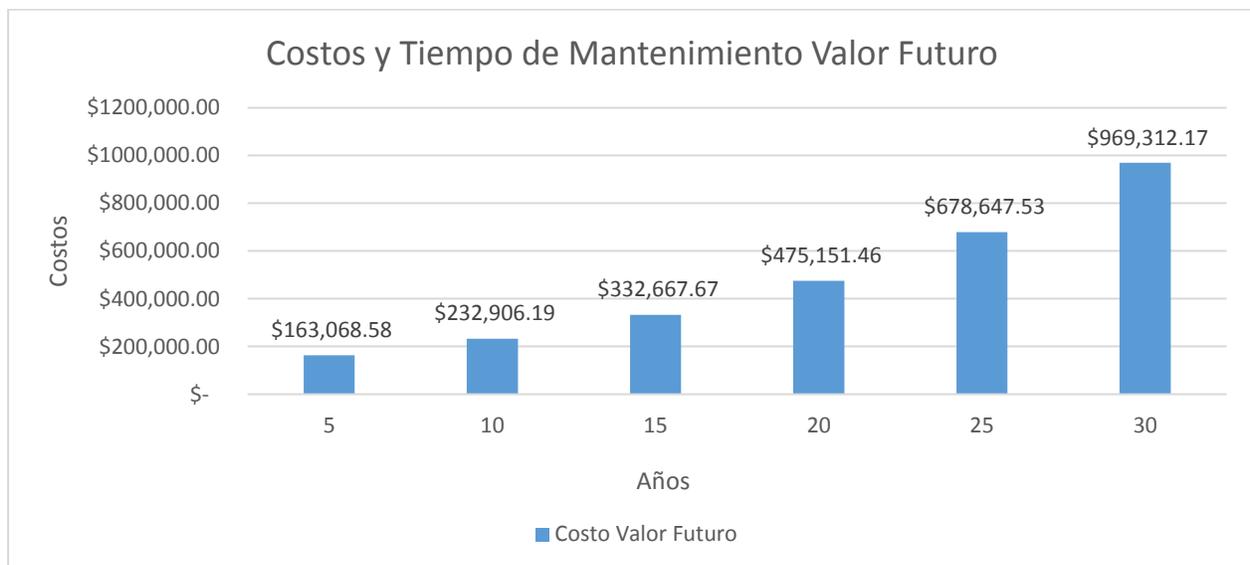
En la Tabla 6 se puede observar los costos totales que se requieren para cada tipo de pavimento en un estudio de 30 años, donde los resultados que se obtuvieron de esta investigación muestran que los costos de construcción y mantenimiento para cada tipo de Pavimento.

*Tabla 6. Total, de Costos del Análisis de los Pavimentos (Fuente Propia).*

<b>Totales</b>	Subtotal Costos de mantenimiento	\$684,805.03		\$1579,603.98
	Diferencia			-\$894,798.95
	Total Costo del Ciclo de Vida (Valor Presente)	\$3285,843.62		\$3020,090.09
	Diferencia Costo del Ciclo de Vida			\$265,753.53

A continuación, en la Gráfica 3 se puede observar en las barras, el monto de mantenimiento necesario a valor futuro, que se tiene que hacer cada período propuesto, tomando en cuenta la inflación del mes de Julio del 2018 de Banco de México, esto quiere decir que cada 5 años es necesario invertir el monto que nos indica cada barra de la gráfica, costo necesario para el mantenimiento del pavimento rígido que se propone realizar en los años 5, 10, 15, 20, 25 y 30, ya que es el tiempo que estamos considerando para esta investigación.

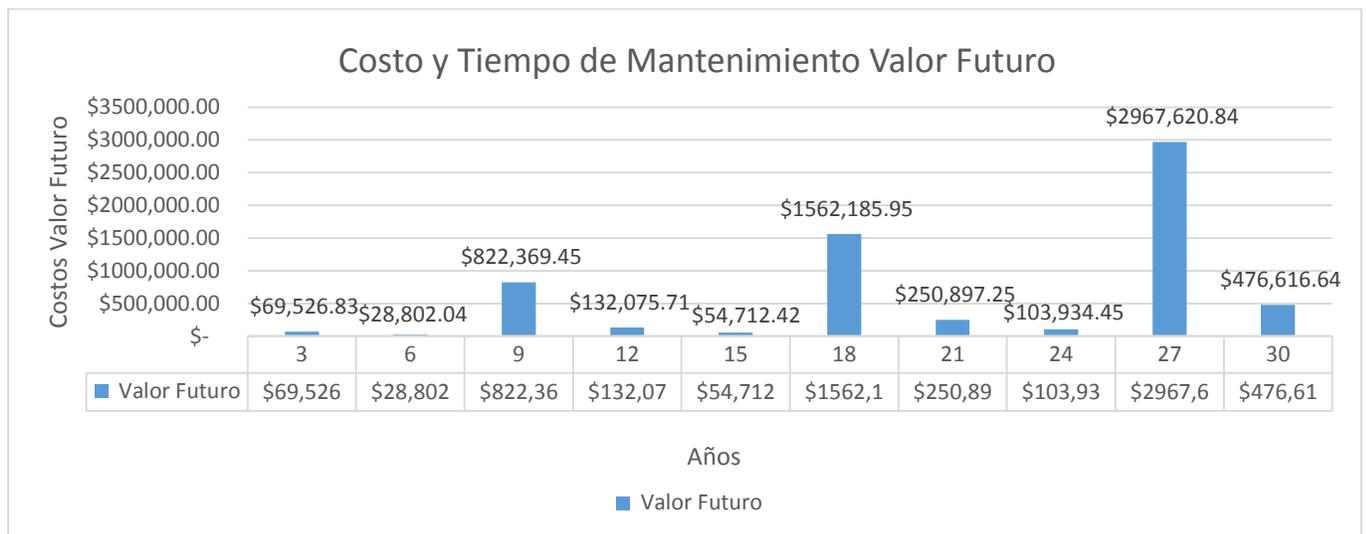
El Valor presente Neto; del mantenimiento de sellado de juntas y grietas, se obtuvo un monto de \$114,169.70 utilizado en esta investigación, considerando la inflación dada por el Banco de México en el mes de julio, obtuvimos los valores a futuro que podemos observar en la gráfica 3.



*Gráfica 3. Costos a Valor Futuro y tiempo de mantenimiento para pavimento Rígido (Fuente Propia).*

A continuación se observa en las barras de la Gráfica 4 , los montos de mantenimiento a valor futuro, necesarios que se tienen que hacer para el pavimento flexible en los períodos propuestos, en el primer periodo que es en el año 3 es necesario realizar el taponamiento, con una inversión a valor futuro de \$69,526.83, en el segundo período que es en el año 6 se requiere invertir a valor futuro \$28,802.04 para bacheo, en el tercer período que es en el año 9 se necesita una inversión de \$822,369.45 para recarpeteo, estas actividades son necesarias para mantenimiento de pavimento flexible, realizándolas alternadamente cada 3 años, en los años 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30 siendo un total de 10 períodos, completando 30 años que es el tiempo que analizamos en esta investigación.

El Valor Presente Neto de taponamiento tiene un monto de \$56,137.93 que se realiza al tercer año, el bacheo se tiene un monto de \$18,777.00 que se realiza al sexto año, al noveno año se tiene recarpeteo con un monto de \$822,369.45 en las barras de la gráfica 4 observamos los montos necesarios a valor futuro, tomando en cuenta la inflación del mes de julio que nos proporciona el Banco de México, y considerando la realización de las actividades propuesta para cada período.

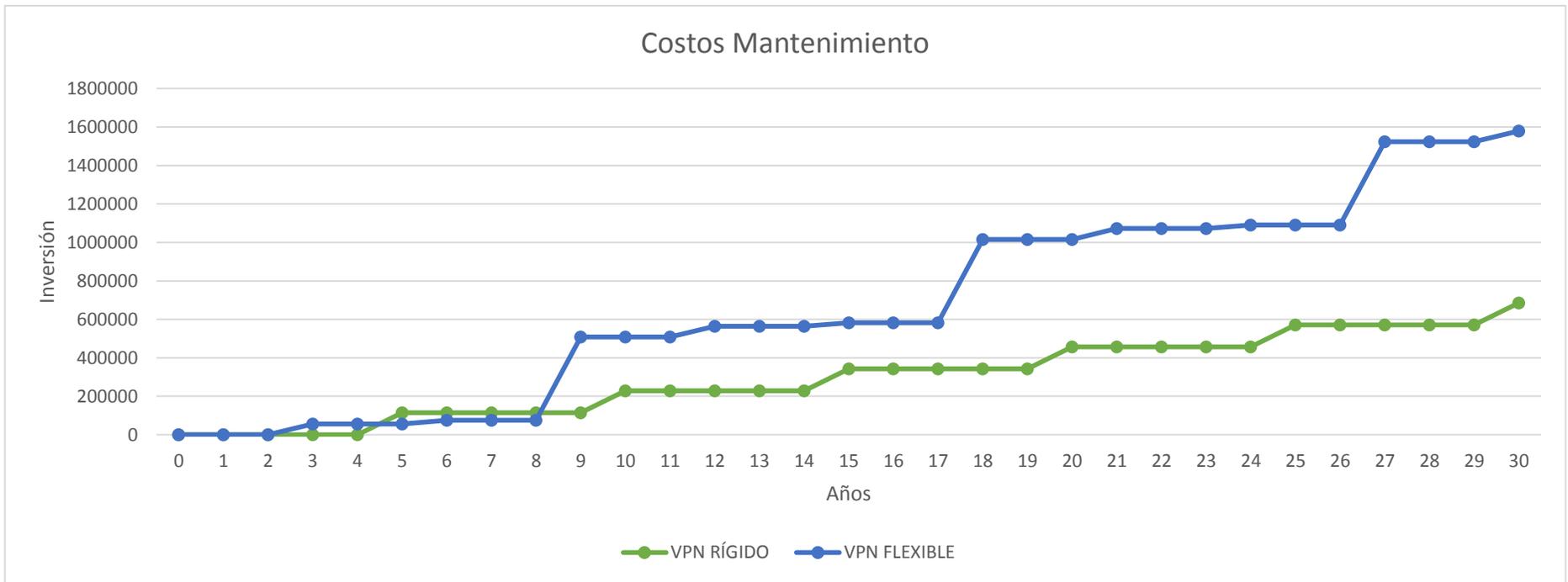


Gráfica 4. Costos a Valor Futuro y Tiempo de mantenimiento para pavimento Flexible (Fuente Propia).

En la gráfica 5 se observa el comportamiento de las inversiones que se requieren realizar conforme pasan los años para realizar actividades de mantenimiento propuestos para cada uno de los tipos de pavimentos, en un análisis de 30 años que es el tiempo que se realiza este análisis para el estacionamiento.

Podemos observar en la gráfica 5 que en los años del 3 al 8 como los costos de mantenimiento son muy parecidos para los 2 pavimentos, a partir del año 9 podemos observar como los costos de mantenimiento para el pavimento flexible son mayores que el de pavimento rígido.

En la tabla 11 se observan los costos requeridos para el mantenimiento cada pavimento y los tiempos en que se proponen realizar la inversión para cada uno de ellos, sumándolos hasta cumplir los 30 años que es el tiempo que se analizara en esta investigación para el estacionamiento. De igual manera que en la tabla 9 podemos observar que en el año 9 crece notablemente la diferencia de inversión que se requiere de un pavimento a otro.



Gráfica 5. Comparación de Costos de mantenimientos para los Pavimentos (Fuente Propia).

Tabla 7. Inversión en VPN de Mantenimiento para los Pavimentos (Fuente Propia).

Año	VPN RÍGIDO	VPN FLEXIBLE
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	\$ 56,108.15
4	0	\$ 56,108.15
5	\$ 114,148.01	\$ 56,108.15
6	\$ 114,148.01	\$ 74,887.08
7	\$ 114,148.01	\$ 74,887.08
8	\$ 114,148.01	\$ 74,887.08
9	\$ 114,148.01	\$ 507,453.41
10	\$ 228,272.04	\$ 507,453.41
11	\$ 228,272.04	\$ 507,453.41
12	\$ 228,272.04	\$ 563,585.59
13	\$ 228,272.04	\$ 563,585.59
14	\$ 228,272.04	\$ 563,585.59
15	\$ 342,377.05	\$ 582,351.95
16	\$ 342,377.05	\$ 582,351.95
17	\$ 342,284.83	\$ 582,351.95
18	\$ 342,377.05	\$ 1015,077.46
19	\$ 342,377.05	\$ 1015,077.46
20	\$ 456,413.40	\$ 1015,077.46
21	\$ 456,413.40	\$ 1071,278.44
22	\$ 456,663.67	\$ 1071,278.44
23	\$ 456,413.40	\$ 1071,278.44
24	\$ 456,413.40	\$ 1090,090.58
25	\$ 570,426.19	\$ 1090,090.58
26	\$ 570,426.19	\$ 1090,090.58
27	\$ 570,426.19	\$ 1523,363.22
28	\$ 570,426.19	\$ 1523,363.22
29	\$ 570,426.19	\$ 1523,363.22
30	\$ 684,805.03	\$ 1579,603.98

### 4.3 Selección del pavimento más económico.

Para la selección del pavimento más económico, se obtuvieron los costos de construcción de pavimento flexible y rígido de los proyectos mencionados de donde se tomaron los conceptos más representativos para el estacionamiento, también se obtuvieron los costos de mantenimiento de cada uno de ellos para un análisis de 30 años para esta investigación, sumamos los costos de construcción y los costos obtenidos de mantenimiento para conocer la inversión total que se tiene que realizar a lo largo del tiempo establecido en esta investigación. Ya conociendo la inversión total, seleccionamos el tipo de pavimento más económico y factible para el estacionamiento.

En la Gráfica 6 podemos observar que el costo inicial es más elevado en el Pavimento Rígido comparado con el Pavimento Flexible, también podemos observar cómo se comportan las inversiones necesarias para los mantenimientos propuestos y requeridos a cada uno de ellos conforme pasa el tiempo, se observa en la gráfica que para el pavimento flexible se va incrementando paulatinamente de una manera más elevada comparada con el pavimento Rígido, en este último se observa que la inversión se mantiene y que es mínima la variación de como su inversión se eleva conforme pasa el tiempo, en el año 27 observamos que las inversiones es donde más se acercan, donde finalmente en el año 30, tiempo que se realiza este análisis, se observa como terminan las inversiones

En la tabla 12 se observan las inversiones que indica el comportamiento de la Gráfica 6, podemos percatarnos de las inversiones que se requieren para cada pavimento, siendo en el año 0 la inversión necesaria para la construcción del estacionamiento, con pavimento Rígido se necesita una inversión de \$2'601,038.59 y con el Pavimento Flexible se requiere invertir \$1'440,486.11, en los siguientes años vemos la misma cantidad de inversión hasta llegar al año 5 en pavimento rígido donde propusimos que

se inicie con el primer mantenimiento y en el año 3 se realice igual el primer mantenimiento para el pavimento flexible.

Se observa en la tabla 12 que para el pavimento rígido propuso realizar una inversión cada 5 años para su mantenimiento, mientras que en el pavimento flexible se propuso hacer una inversión cada 3 años, observamos los costos que tiene cada pavimento conforme pasa el tiempo hasta cumplir los 30 años, tiempo establecido para realizar este análisis para el estacionamiento. Nos percatamos que en el año 27 en adelante las inversiones es donde tienen más acercamiento, llegando al año 30 se observa como finaliza esta investigación.



Gráfica 6. Costos de Construcción y Mantenimiento de los Pavimentos (Fuente Propia).

*Tabla 8. Costos de Construcción y Mantenimiento (Fuente Propia).*

<b>Año</b>	<b>Pavimento Rígido</b>	<b>Pavimento Flexible</b>
0	\$ 2601,038.59	\$ 1440,486.11
1	\$ 2601,038.59	\$ 1440,486.11
2	\$ 2601,038.59	\$ 1440,486.11
3	\$ 2601,038.59	\$ 1496,594.26
4	\$ 2601,038.59	\$ 1496,594.26
5	\$ 2715,186.60	\$ 1496,594.26
6	\$ 2715,186.60	\$ 1515,373.19
7	\$ 2715,186.60	\$ 1515,373.19
8	\$ 2715,186.60	\$ 1515,373.19
9	\$ 2715,186.60	\$ 1947,939.52
10	\$ 2829,310.63	\$ 1947,939.52
11	\$ 2829,310.63	\$ 1947,939.52
12	\$ 2829,310.63	\$ 2004,071.70
13	\$ 2829,310.63	\$ 2004,071.70
14	\$ 2829,310.63	\$ 2004,071.70
15	\$ 2943,415.64	\$ 2022,838.06
16	\$ 2943,415.64	\$ 2022,838.06
17	\$ 2943,415.64	\$ 2022,838.06
18	\$ 2943,415.64	\$ 2455,563.57
19	\$ 2943,415.64	\$ 2455,563.57
20	\$ 3057,451.99	\$ 2455,563.57
21	\$ 3057,451.99	\$ 2511,764.55
22	\$ 3057,451.99	\$ 2511,764.55
23	\$ 3057,451.99	\$ 2511,764.55
24	\$ 3057,451.99	\$ 2530,576.69
25	\$ 3171,464.78	\$ 2530,576.69
26	\$ 3171,464.78	\$ 2530,576.69
27	\$ 3171,464.78	\$ 2963,849.33
28	\$ 3171,464.78	\$ 2963,849.33
29	\$ 3171,464.78	\$ 2963,849.33
30	\$ 3285,843.62	\$ 3020,090.09

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Se puede concluir que la hipótesis *“De construirse el estacionamiento de la Universidad de Sonora con pavimento flexible, su costo no será un 20% mayor en relación con un pavimento rígido, al evaluarse en un tiempo de 30 años.”* Se acepta porque de construirse el estacionamiento con pavimento flexible es un 8.09% más económico que el pavimento rígido a 30 años, los resultados que se obtuvieron nos indica que, de utilizar pavimento rígido para el estacionamiento, este requiere de una inversión mayor de \$265,753.53 comparado con el pavimento flexible, tomando en cuenta la construcción y los mantenimientos propuestos, cumpliendo con la Hipótesis Nula. *“De construirse el estacionamiento de la Universidad de Sonora con pavimento flexible, su costo no será un 20% mayor en relación con un pavimento rígido, al evaluarse en un tiempo de 30 años.”*

Al conocer las inversiones iniciales para construir el estacionamiento, nos impacta el costo elevado que tiene el pavimento rígido comparado con el pavimento flexible, al realizar el análisis tomando en cuenta solamente los costos de mantenimiento para cada tipo de pavimento, nos percatamos que el costo de mantenimiento para el pavimento rígido es menor que el pavimento flexible, el primero mencionado teniendo un costo de \$684,805.03 en un análisis de 30 años, mientras que el flexible requiere una inversión de \$1'579,603.98, teniendo una diferencia de \$894,798.95.

A pesar de requerir mayor inversión en mantenimiento el pavimento flexible que el rígido, el análisis a 30 años nos muestra que el costo es más elevado construir el estacionamiento con pavimento rígido.

El costo total del estacionamiento en un análisis de 30 años y construido de pavimento rígido, incluyendo los costos de construcción y mantenimiento es de \$3'285,843.62.

El costo total del estacionamiento en análisis de 30 años y construido de pavimento flexible, incluyendo los costos de construcción y mantenimiento es de \$3'020,090.09

Para seleccionar el pavimento más económico, se debe tomar en cuenta todos los costos que se realizan en el análisis de 30 años, por lo cual el pavimento Rígido tiene un valor mayor de \$265,753.53 que el pavimento flexible. Esto quiere decir que el pavimento flexible es el más económico utilizar para la construcción del estacionamiento.

## **5.2 Recomendaciones**

La aplicación de la Ingeniería de Valor en los proyectos de pavimentación, es de gran ayuda, ya que conoces la inversión real que se realiza una investigación en cada tipo de pavimento, según el tiempo que utilizas para analizar, en este caso de 30 años. Con esta información obtenida por esta herramienta se tiene un panorama más claro y

puedes seleccionar con mayor seguridad el tipo de pavimento que es más factible económicamente, realizar una inversión.

## Referencias

- Aravalli, Y. S. V. (2015). *Condition assessment of clemson university's parking network and development of a framework to support pavement management (Order No. 1606185)*. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1757725387). Recuperado el día 20 de enero de 2018 de <https://search.proquest.com/docview/1757725387?accountid=31361>.
- Ahuja, H. & Walsh, M. (1989). *Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos*. México: Editorial Alfaomega
- Amat, O. & Soldevila P. (2004). *Contabilidad y Gestión de los Costes*. España: Editorial Gestión 2000.
- Banco de México, (2018). *Glosario de Banxico*. México. Recuperado el día 25 de febrero de 2018 de :  
<http://www.anterior.banxico.org.mx/divulgacion/glosario/glosario.html#T>
- Burgos B. (2014). *Análisis Comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta s/r: Santa Elvira – El arenal, en la comuna de Valdivia*. Universidad Austral de Chile. Recuperado el día 23 de noviembre de 2018 de:  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfcib957a/doc/bmfcib957a.pdf>
- Calzeta, M. (2012). *Ingeniería de Valor Beneficios y oportunidades de incremento de valor en obras de Ingeniería Civil*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Recuperado el día 18 de enero de 2018 de:  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2472/TESIS%20VE%2027-06-2012.pdf>

- Cazorla, L. (2010). *Estudio de la Metodología de Gestión de Proyectos PRINCE2: Aplicación a un caso práctico*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Recuperado el día 13 de marzo de 2019 de:  
<http://www.lcc.uma.es/~guzman/prince2/PRINCE2.pdf>
- Cemex (2018). *El Líder Mundial En Pavimentos de Concreto*. Recuperado el día 25 de julio de 2019 de:  
<https://www.cemex.com/documents/46130122/46368774/folleto-pavimentos-cemex-expana.pdf/66574d7f-b583-e18a-e818-acf1d6597441>
- Crespo, C (1996). *VÍAS DE COMUNICACIÓN Caminos, ferrocarriles, aeropuertos puentes y puertos*. México: Editorial Limusa – Grupo Noriega
- Dirección de Infraestructura Urbana y Ecología (1994). *Reglamento de Construcción para el Municipio de Navojoa*.
- Fernández K., Garrido, A., Ramírez Y., y Perdomo, I. (2015). *PMBOK y PRINCE2, similitudes y diferencias*. Revista Científica. Recuperado el día 14 de marzo de 2019 de:  
<file:///E:/Biblioteca/Ing.%20Roberto%20Villa%20S/Downloads/9711-Texto%20del%20art%C3%ADculo-45795-4-10-20160702.pdf>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. McGrawHill
- Izar, J. (2016). *Gestión y Evaluación de Proyectos*. México: Cengage Learning
- Kaufman, J. (1990). *Value engineering for the practitioner*. United States. Raleigh, N.C. : North Carolina State University, School of Engineering
- Mayor R. & Cárdenas J. (1994). *INGENIERIA DE TRANSITO Fundamentos y aplicaciones*. México: Editorial Alfaomega.

- Montes, J & Perez, M (2014). *Comparación de Metodologías de Gerencia de Proyectos PRINCE2 y PMBOK5*. Universidad Escuela de Administración de Negocios Facultad de Posgrados Especialización de Gerencia de Tecnología. Recuperado el día 21 de marzo de 2019 de:  
  
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/7024/PerezManuel2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Nájera, Á (2016). *Desarrollo de un modelo integrado de procesos para la gestión de proyectos diseñados según PMBOK, homologable con ISO 21.500:2.012 y compatible con PRINCE2. MGIP: Modelo de Gestión Integrada de Proyectos*. Universidad de Alicante. Recuperado el día 23 de marzo de 2019 de:  
  
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59819/1/tesis\\_najera\\_perez.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59819/1/tesis_najera_perez.pdf)
- Olivera, F. (1986). *Estructuración de vías terrestres*. México: Editorial Patria.
- Plascencia, A. (2002). *Finanzas*. México: Limusa.
- Project Managment Institute (2013), *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, PMBOK*. United States: 5ta edición.
- Sheng, L. (2010). *Researches of application about value engineering in construction engineering design stage of the application of cost control* (Order No. 10347934). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1873841258). Recuperado el día 26 de enero de 2018 de:  
  
<https://search.proquest.com/docview/1873841258?accountid=31361>.
- Varela, L. (2009). *Costos de Construcción para Arquitectos e Ingenieros*. México: Varela Ingeniería de Costos – Intercost.
- Velazco, C. (2007). *El abc del Analista de Precios Unitarios*. México: Ciencia y Cultura, S.A.

- Vidaurri, H. (2008). *Matemáticas Financieras*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Wriht, P. & Dixon, K (2011). *Ingeniería de Carreteras*. México: Editorial Limusa.
- Zorilla, S & Mendez, J (2002). *Diccionario de Economía*. México: Editorial Limusa.

## ANEXOS

### Anexo 1. Pavimento Flexible

CLAVE		UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>ESTACIONAMIENTO UNISON UNIDAD REGIONAL SUR, CAMPUS NAVOJOA (PAVIMENTO FLEXIBLE)</b>				<b>\$1'440,486.11</b>
	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 31,839.52</b>
PRE-01	RETIRO DE MATERIAL GRAVA EXISTENTE EN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO CON RECUPERACIÓN SIN CONTAMINAR CON TIERRA, ESPESOR VARIABLE ENTRE 10 Y 15 CMS., UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA DE LA UNIVERSIDAD, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	371.09	\$ 85.80	\$ 31,839.52
	<b>BARDA PERIMETRAL</b>				<b>\$ 206,491.33</b>
BP-01	TRAZO DEL AREA EN BARDA A REMODELAR POR MEDIOS MANUALES PARA DESPLANTE DE MUROS ESTABLECIENDO EJES AUXILIARES Y REFERENCIAS, INCLUYE: NIVELES, MARCACION DE EJES, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	137.3	\$ 6.40	\$ 878.72
BP-02	EXCAVACIÓN A MAQUINA Y/O MANUAL, EN MATERIAL TIPO "B" PROFUNDIDAD VARIABLE, MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: AFINE DE TALUDES, AFINE Y COMPACTACIÓN DE FONDO AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	115.32	\$ 35.83	\$4,131.92
BP-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CIMENTACIÓN DE 50X50 CM A BASE DE PIEDRA BOLA DE LA REGIÓN Y JUNTEADO CON CONCRETO F'C=200KG/CM2 PREMEZCLADO, PROPORCION 60% PIEDA Y 40% CONCRETO, INCLUYE: DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, MATERIALES, ACARREOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	34.33	\$1,056.18	\$36,258.66
BP-04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN, INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	19.22	\$ 40.11	\$ 770.91

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE EXTRACCIÓN DE CIMENTACIONES, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	25	\$ 163.42	\$ 4,085.50
BP-06	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MURO DE BLOCK 20X10X40 CM, DE PRIMERA ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, CON CATILLOS AHOGADOS @ 41 CMS. A BASE DE CONCRETO FC=200 KG/CM2, TMA 3/4" Y UNA VARILLA NO. 4 ANCLADA A BASE DE LA CIMENTACIÓN, ACABADO APARENTE AMBAS CARAS, ESPESOR DE BOQUILLA 1 CMS. INCLUYE: RESALTES DE FACHALETA A BASE DE DOS PIEZAS DE BLOCK COLOCADOS TRANSVERSALMENTE, SEGÚN BARDA EXISTENTE, MATERIAL, DETALLADO, ANCLAJE GANCHO DE VARILLA EN CIMENTACIÓN, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	205.95	\$ 404.61	\$ 83,329.43
BP-07	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE DADO SECCIÓN 40X40 CMS. CON 1.10 M. DE ALTURA A BASE DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 ARMADO CON 8 VARILLAS 1/2" CON ESTRIBOS 3/8" @ 20 CM. ACABADO APARENTE, PARA DESPLANTE DE COLUMNA METÁLICA, INCLUYE: TRAZO, EXCAVACIÓN, PLANTILLA DE CONCRETO 5 CMS. ESPESOR, CIMBRA NUEVA DE PRIMERA, DESCIMBRA, BALEADO DE ARISTAS, DETALLADO, RESANADO, RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN, COLADO, CURADO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	31	\$ 115.47	\$ 3,579.57
BP-08	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA MARCA OSEL ORO MÁXIMA SEMIMATE COLOR PALACIO, MOD. 8271 W. EN MUROS, APLICADA A RAZÓN DE 0.15 LTS. / M2. SIN DILUIR A DOS MANOS EN EXTERIORES, INCLUYE: LIMPIEZA, REBABEADO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO CALIDAD OSEL COD. 1401 A RAZÓN 1:4, AGUA ANDAMIOS, MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	M2	411.9	\$ 33.85	\$13,942.82

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-1 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.05X2.40 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1"X1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. DADA HOJA FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2", PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$9,789.26	\$ 9,789.26
BP-10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-2 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X4.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2", PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	2	\$13,987.79	\$ 27,975.58

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-3 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X3.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2", PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER, APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$14,460.71	\$ 14,460.71
BP-12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-4 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X1.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2", PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$ 7,288.25	\$ 7,288.25

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>TERRACERIAS</b>				<b>\$ 438,446.95</b>
TER-01	TRAZO Y NIVELACION HORIZONTAL Y VERTICAL DE TERRENO CON EQUIPO TOPOGRAFICO ESTABLECIENDO EJES Y MOJONERAS DURANTE EL PROCESO DE TERRACERÍAS, INCLUYE: HERRAMEINTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 6.86	\$ 20,365.21
TER-02	CORTE DE TERRENO EN CAJÓN EN MATERIAL TIPO "B" POR MEDIOS MECÁNICOS PARA DAR NIVEL DE SUBRASANTE, EN UN ESPESOR DE 20 CM VOLUMEN MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: MOVIMIENTOS Y APILE DE MATERIAL, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	1929.65	\$ 10.26	\$ 19,798.21
TER-03	CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTE A CNTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, INCLUYE: CARGA A CAMIÓN, ACARREO DE VOLUMEN MEDIDO COMPACTO, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	1929.65	\$ 69.23	\$ 133,589.67
TER-04	TRATAMIENTO DE CAPA SUBRRASANTE DE 20 CM. DE ESPESOR PARA RECIBIR RELLENO COMPACTADO, INCLUYE: ESCARIFICADO, ACAMELLONADO, MOVIMIENTOS LATERALES DE MATERIAL, HUMECTACIÓN, HOMOGENIZADO, TENDIDO, PAPEO, AFINE DE TERRACERÍAS PARA DAR NIVEL DE SUBRASANTE Y COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA LA PRUEBA PROCTOR ESTANDAR, AGUA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 9.12	\$ 27,074.45
TER-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE ESTACIONAMIENTO Y BANQUETAS SEGÚN NIVELES DE PROYECTO, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, ACAMELLONADO, HOMOGENEIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. PARA FINES DE PAGO SE MEDIRÁ COMPACTO A LÍNEA DE PROYECTO.	M3	659.64	\$ 160.43	\$ 105,826.05

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TER-06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE BANQUETAS Y/O JARDINES SEGÚN NIVELES DE PROYECTO, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, ACAMELLONADO, HOMOGENEIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. PARA FINES DE PAGO SE MEDIRÁ COMPACTO A LÍNEA DE PROYECTO.	M3	196.06	\$ 160.43	\$ 31,453.91
TER-07	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO CON MATERIAL CALIDAD BASE CRIBADA CON 100% DE MATERIAL DE BANCO QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES SEGUN NORMAS DE S.C.T. LIMITE LIQUIDO MAXIMO 25%, INDICE PLASTICO MAXIMO 6% EQUIVALENTE DE ARENA MINIMO 50 %VALOR SOPORTE CALIFORNIA (CBR) 100%, GRADO DE COMPACTACIÓN AL 95% RESPECTO A LA MASA VOLUMETRICA SECA MAXIMA OBTENIDA MEDIANTE LA PRUEBA ASSHTO MODIFICADA, DESGASTE DE LOS ANGELES MAXIMO AL 30% PARTICULAS ALARGADAS LAJEADAS 35%, CON CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS QUE SE ESTABLECEN EN LANORMA S.C.T., N. CMT. 4.02.002/04. INCLUYE: ACARREO, FLETES, HUMECTACIÓN, ACAMELLONADO, HOMOGENIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO, AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR, PRUEBAS DE COMPACTACIÓN, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, PARA FINES DE PAGO SE MEDIRA COMPACTO A LINEA DE PROYECTO.	M3	445.3	\$ 225.33	\$ 100,339.45
	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>\$ 678,018.81</b>
PAV-01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE RIEGO DE IMPREGNACIÓN A BASE DE EMULSION ASFALTICA ECI 60 CATIONICA A RAZON DE 1.50 LTS/M2 INCLUYE: BARRIDO DE LA SUPERFICIE, EMULSIÓN ASFALTICA, RIEGO, ALMACENAMIENTO, ACARREO, BOMBEO, APLICACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBA DE PENETRACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 14.12	\$ 41,917.90

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE RIEGO DE LIGA CON UNA EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECI 60 CATIONICA EN PROPORCION DE 0.5 LT/M2, INCLUYE: EMULSIÓN ASFALTICA, EQUIPO DE ASPERSIÓN, PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PERIMETRALES PARA EVITAR MANCHAS, PRUEBAS DE LABORATORIO CERTIFICADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	2968.69	\$ 6.19	\$ 18,376.19
PAV-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA DE 5 CMS. DE ESPESOR, CON ESTABILIDAD DE 700 KG/ CMS2 Y FLUJO DE 2 - 4 MM, INCLUYE: COLOCACIÓN CON EXTENDEDORA MECÁNICA Y COMPACTADO CON RODILLO VIBRATORIO A UNA TEMPERATURA DE 100° C, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 132.60	\$ 393,648.29
PAV-04	CONSTRUCCION DE GUARNICIONES DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4" TRITURADO, TIPO TRAPEZOIDAL DE 70 LTS/ML. SECCIÓN 15 X 20 X 40 CMS, EN LINEAS RECTAS O CURVAS, INCLUYE: MATERIALES, TRAZO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRAFICO, EXCAVACION Y AFINE DE TERRENO, CIMBRA METALICA, JUNTAS CONSTRUCTIVAS CELOTEX ASFALTADO DE 1/2"@ 3.00 MTS. COLADO VIBRADO, CURADO CON CURACRETO BLANCO A RAZÓN DE 0.50 LTS. /M2, DESCIMBRA, RELLENO COMPACTADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA. Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	398.86	\$173.24	\$69,098.51
PAV-05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POREO (ARENEO) A BASE DE ARENA SECA Y LIMPIA, INCLUYE: ARENA, TENDIDO, ACARREO DE DESPERDICIOS POR MEDIO MECANICOS Y MANUALES, A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	2968.69	\$ 1.67	\$ 4,957.71
PAV-06	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS PARA ELIMINAR TODO MATERIAL SUELTO LAS VECES QUE SEA NECESARIO, INCLUYE: BARREDORA MECANICA, ACARREO DE DESPERDICIOS POR MEDIO MECANICOS Y MANUALES A TIRO LIBRE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DEL CONCEPTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	2968.69	\$ 2.00	\$ 5,937.38

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-07	CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y PISOS EXTERIORES DE CONCRETO DE 10 CMS. DE ESPESOR CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA FC=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4", ARMADO CON ARMEX 6X6/10-10, CON ACABADO PULIDO CON MÁQUINA ALLANADORA MECÁNICA, CON JUNTA FRIA CON VOLTEADOR 1" PROF. A CADA 2.00 M. Y JUNTA DE CELOTEX IMPREGNADO A CADA 4 M., CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA DE CELOTEX, A BASE DE ESPUMA Y SIKAFLEX 1A INCLUYE: DETALLADO DE JUNTA, MASKING TAPE, TRAZO, NIVELACION, AFINE Y COMPACTACION DEL TERRENO, CIMBRA Y DECIMBRA, CURADO CON AGUA Y HULE EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DÍAS, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, RETIRO DE ESCOMBRO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	209.69	\$ 229.57	\$ 48,138.53
PAV-08	CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y PISOS EXTERIORES DE CONCRETO DE 15 CMS. DE ESPESOR CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA FC=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4", ARMADO CON ARMEX 6X6/10-10, CON ACABADO PULIDO CON MÁQUINA ALLANADORA MECÁNICA, CON JUNTA FRIA CON VOLTEADOR 1" PROF. A CADA 2.00 M. Y JUNTA DE CELOTEX IMPREGNADO A CADA 4 M., CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA DE CELOTEX, A BASE DE ESPUMA Y SIKAFLEX 1A INCLUYE: DETALLADO DE JUNTA, MASKING TAPE, TRAZO, NIVELACION, AFINE Y COMPACTACION DEL TERRENO, CIMBRA Y DECIMBRA, CURADO CON AGUA Y HULE EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DÍAS, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, RETIRO DE ESCOMBRO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	263.1	\$ 302.84	\$ 79,677.20
PAV-09	SUMINISTRO, FABRICACIÓN DE LOSA DE 20 CM DE ESPESOR DE CONCRETO PREMEZCLADO HIDRAULICO F'C=300KG/CM2, PARA PISOS Y RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR AL ESTACIONAMIENTO, ARMADO CON VAR. #3 @ 15 CMS. A.S. ACABADO " RALLADO CON TARRAJA", APLICACIÓN DE ALLANADORA MECANICA, MODULO DE RUPTURA DE 34 KG/CM2, COLOCACIÓN DE PASAJUNTAS EN UNIÓN DE RAMPA CON PISO A BASE DE REDONDO LISOS DE 3/4" DE DIAMETRO Y 18 " DE LARGO CON LIBERTAD DE MOVIMIENTO HORIZONTAL EN UNION DE SUS EXTREMOS (CON CASQUILLO LUBRICADO COLOCADOS A CADA 30 CM), CON JUNTAS DE CORTE ASERRADAS DE UN 1/3 DEL ESPESOR DE LA LOSA COMO MINIMO A CADA TERCIO DE LOSA Y CALAFATEADAS CON SIKAFLEX-1A COLOR GRIS, INCLUYE: APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA CON CELOTEX DE 1/2", CONCRETO, VIBRADO, NIVELACIÓN, CIMBRA METALICA EN JUNTAS DE	M2	28.8	\$ 564.83	\$16,267.10

	COLADO, PASAJUNTAS, CURADO DEL CONCRETO CON MEMBRANA DE HULE Y AGUA EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DIAS, CORTE DE CONCRETO, MATERIALES DESPERDICIOS, ACARREOS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.				
<b>CLAVE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U.</b>	<b>IMPORTE</b>
	<b>SEÑALAMIENTO</b>				<b>\$ 37,415.77</b>
SE-01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, PARA INDICAR CAJONES DE ESTACIONAMIENTO DE 10 CM DE ANCHO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	506	\$ 15.37	\$ 7,777.22
SE-02	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA Y/O AZUL, APLICADA SOBRE GUARNICIÓN TRAPEZOIDAL, INCLUYE: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	398.86	\$ 22.01	\$ 8,778.91
SE-03	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AZUL, PARA INDICAR AREA PARA MANIOBRAS DE DISCAPACITADOS SOBRE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO CON FRANJAS DE 10 CM. DE ANCHO A 45 GRADOS, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA, INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	79.08	\$ 63.33	\$ 5,008.14
SE-04	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR BLANCA PARA FIGURAS DE MINUSVALIDOS EN CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MASKING, MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	4	\$ 322.00	\$ 1,288.00
SE-05	COLOCACION DE TOPES DE CONCRETO PARA ESTACIONAMIENTO, INCLUYE: CARGA, ACARREO, ACOMODO, ALINEACIÓN, FIJADO DE TOPE, PIJAS EN 2 PIEZAS VARILLA 1/2" CON 50 CMS. DE DESARROLLO Y ARANDELA PLANA SOLDADA A CABECERA , RESANES DE ALBAÑILERÍA EN FRACTURAS, APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRÁFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	PZA	105	\$ 138.70	\$14,563.50

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>ACABADOS</b>				<b>\$ 37,551.71</b>
ACA-01	SUMINISTRO Y TENDIDO DE TIERRA PARA JARDÍN LIMO-ARENOSO PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES, CON ESPESOR DE 30 CMS. INCLUYE : TENDIDO, AFINADO, ACARREOS, FLETES, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	67.64	\$ 223.02	\$ 15,085.07
ACA-02	DENTELLON DE CONCRETO DE 15x25CM., COLADO CON F'C= 200 KG/CM2, CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA, REFUERZO CON ARMEX PARA CADENA, INCLUYE: ACARREOS, VIBRADO, CURADO, CIMBRA APARENTE NUEVA EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	ML	156.04	\$ 143.98	\$ 22,466.64
	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				<b>\$ 2,647.18</b>
IE-01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGISTRO ELECTRICO PREFABRICADO TIPO ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA Y MARCO DE LA MARCA CEMEX DE 33X33X40 CMS. MEDIDAS INTERIORES, INCLUYE: EXCAVACION PARA ALOJAR EL REGISTRO, RELLENO COMPACTADO, ASENTADO EN PLANTILLA DE GRAVA 3/4" TRITURADA DE 10 CMS. DE ESPESOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION	PZA	1	\$ 661.08	\$ 661.08
IE-02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANALIZACIONES PARA INSTALACION ELECTRICA DEL AREA DE CONTROL Y PLUMAS DE ACCESO A ESTACIONAMIENTOS FORMADA A BASE DE TUBERIA PVC CONDUIT DE 1" PULGADA DE DIAMETRO INCLUYE: EXCAVACION DE 50 CMS. DE PROFUNDIDAD, , RELLENO COMPACTO, TAPONAMIENTO DE EXTREMOS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	40	\$ 31.86	\$ 1,274.40
IE-03	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR AUTOMATICO DE 20A SQUARE D MARCO QO DE 2 POLOS 20A MODELO QO220, INCLUYE: CONEXIÓN, IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITO IMPRESO EN VINIL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2	\$ 355.85	\$ 711.70
	<b>LIMPIEZA</b>				<b>\$ 8,074.84</b>
LIM-01	LIMPIEZA DIARIA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, INCLUYE: CARGA Y RETIRO DE ESCOMBRO FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, BARRIDO DE LA SUPERFICIE CON EQUIPO MECÁNICO Y MANUAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 2.72	\$ 8,074.84

### Anexo 2. Estacionamiento Bellas Artes en UNISON, campus unidad Centro

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>ESTACIONAMIENTO DE BELLAS ARTES EN LA UNISON, CAMPUS UNIDAD REGIONAL CENTRO (AMPLIACIÓN Y DESARROLLO DE EXPLANADA CENTRAL FRONTAL)</b>				<b>\$2'468,122.21</b>
	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$38,918.83</b>
PRE-01	CORTE CON CORTADORA DE DISCO DAMANTADO EN PAVIMENTO ASFALTICO, ESPESOR DE 20 CMS. EN PROMEDIO, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO MECÁNICO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	21	\$173.97	\$3,653.37
PRE-02	RUPTURA DE PAVIMENTO ASFALTICO DE 20 CMS. EN PROMEDIO DE ESPESOR, INCLUYE: ACAMELLONAMIENTO, CARGA Y ACARREO, CON EQUIPO MECÁNICO Y MANUAL, RETIRO FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	1	\$ 404.69	\$ 404.69
PRE-03	DESMONTAJE Y RETIRO DE POSTES DE CONCRETO DE 12 MTS. DE ALTURA EXISTENTES EN AREA DE ESTACIONAMIENTO, INCLUYE: DESCONEXIÓN ELECTRICA, RETIRO DE CABLEADO, RETIRO DE CANALIZACIONES, HERRAJES Y LUMINARIAS, GRÚA, RETIRO DE CIMENTACIONES, CARGA Y RETIRO DE LA OBRA AL LUGAR QUE INDIQUE SUPERVISIÓN DENTRO DELCAMPUS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	5	\$ 833.68	\$ 4,168.40
PRE-04	DESMONTAJE Y RETIRO DE TOPE DE CONCRETO EXISTENTE FUERA DEL ÁREA DE OBRA AL LUGAR QUE INDIQUE SUPERVISIÓN DENTRO DEL CAMPUS, INCLUYE: EXTRACCIÓN DE VARILLAS , CARGA , ACARREO, APILE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	32	\$ 82.86	\$ 2,651.52
PRE-05	DEMOLICION DE BANQUETA DE CONCRETO HIDRRÁULICO EXISTENTE ESPESOR VARIABLE ENTRE 10 Y 15 CMS., UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: DEMOLICIÓN, APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO , LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	95	\$ 40.44	\$ 3,841.80

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PRE-06	RETIRO DE MATERIAL GRAVA EXISTENTE EN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO CON RECUPERACIÓN SIN CONTAMINAR CON TIERRA, ESPESOR VARIABLE ENTRE 10 Y 15 CMS., UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DE LA UNIVERSIDAD, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	61.2	\$ 85.8	\$ 5,250.96
PRE-07	RETIRO DE MATERIAL EXCOMBRO EXISTENTE EN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	42	\$ 69.85	\$ 2,933.70
PRE-08	DEMOLICION DE EDIFICACIÓN ACADEMICA EN DES USO EXISTENTE , UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: DEMOLICIÓN, APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO , LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1	\$1,317.28	\$1,317.28
PRE-09	RETIRO DE CERCO PERIMETRAL EXISTENTE A BASE DE MALLA CICLONICA Y BASTIDORES DE ANGULOS, CON ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE; RETIRO DE POSTES, ACARREOS, CARGA, RETIRO DE ESCOMBRO EN CAMION A CENTRO DE ACOPIO DE UNIVERSIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	ML	21	\$ 60.45	\$ 1,269.45
PRE-10	RETIRO DE CERCO PERIMETRAL EXISTENTE A BASE DE PERFILES DE ACERO, CON ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE; RETIRO DE POSTES, ACARREOS, CARGA, RETIRO DE ESCOMBRO EN CAMION A CENTRO DE ACOPIO DE UNIVERSIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	ML	21	\$ 60.45	\$ 1,269.45
PRE-11	RETIRO DE CERCO Y PORTON PERIMETRAL EXISTENTE A BASE DE PERFILES DE ACERO, CON ALTURA DE 2.20 M, INCLUYE; RETIRO DE POSTES, ACARREOS, CARGA, RETIRO DE ESCOMBRO EN CAMION A CENTRO DE ACOPIO DE UNIVERSIDAD, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	ML	29	\$ 60.45	\$ 1,753.05

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PRE-12	DEMOLICION DE MAMPOSTERÍA Y CIMENTACION A BASE DE CICLOPEO DE SECCION APROXIMADA DE 50X80 CM EXISTENTE EN BARDA A DEMOLER, INCLUYE: MAQUINARIA PARA RETIRO, EXCAVACIÓN, RELLENO COMPACTO, CARGA, ACARREO, RETIRO A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	44.5	\$ 175.41	\$7,805.75
PRE-13	DEMOLICION DE REPISON DE CONCRETO ARMADO DE SECCION 50 CMS. DE ANCHO Y UN ALTURA DE 6 CMS. EXISTENTE EN BARDA A DEMOLER, INCLUYE: MAQUINARIA PARA RETIRO, CARGA, ACARREO, RETIRO A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	25	\$ 34.23	\$ 855.75
PRE-14	DEMOLICION DE MURO DE BLOCK EXISTENTE EN BARDA A DEMOLER, CON ESPESOR 20 CMS., INCLUYE: MAQUINARIA PARA RETIRO, CARGA, ACARREO, RETIRO A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	20	\$ 57.23	\$1,144.60
PRE-15	DEMOLICION DE DADO DE CONCRETO ARMADO EXISTENTE DE 40X40 CMS. PARA DESPLANTE DE HERRERÍA , INCLUYE: MAQUINARIA PARA RETIRO, CARGA, ACARREO, RETIRO A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	7	\$ 85.58	\$ 599.06
	<b>BARDA PERIMETRAL</b>				<b>\$ 241,259.68</b>
BP-01	TRAZO DEL AREA EN BARDA A REMODELAR POR MEDIOS MANUALES PARA DESPLANTE DE MUROS ESTABLECIENDO EJES AUXILIARES Y REFERENCIAS, INCLUYE: NIVELES, MARCACION DE EJES, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	38.47	\$ 6.4	\$ 246.21
BP-02	EXCAVACIÓN A MAQUINA Y/O MANUAL, EN MATERIAL TIPO "B" PROFUNDIDAD VARIABLE, MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: AFINE DE TALUDES, AFINE Y COMPACTACIÓN DE FONDO AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	20.77	\$ 35.83	\$ 744.19

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CIMENTACIÓN DE 50X50 CM A BASE DE PIEDRA BOLA DE LA REGIÓN Y JUNTEADO CON CONCRETO F'C=200KG/CM2 PREMEZCLADO, PROPORCION 60% PIEDA Y 40% CONCRETO, INCLUYE: DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, MATERIALES, ACARREOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	9.62	\$ 1056.18	\$ 10,160.45
BP-04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN, INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	20.77	\$ 40.11	\$ 833.08
BP-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE EXTRACCIÓN DE CIMENTACIONES, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	25	\$ 163.42	\$ 4,085.50
BP-06	FABRICACION DE MURO A BASE DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRASA, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3, CON SECCION DE 40X60 CM, ACABADO APARENTE AMBAS CARAS, INCLUYE: MATERIALES, SELECCIÓN DE PIEDRA, DETALLADO DE BOQUILLA, CORTES HERRAMIENTA, DESPEDICIOS, MORTERO, AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	9.23	\$ 1438.34	\$ 13,275.88

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-07	FABRICACION DE REPISON DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10, DIMENSIONES 50 CMS. DE ANCHO Y 7 CMS. DE ALTURA, ACABADO FINO PULIDO, INCLUYE: CANTOS BOLEADOS, APLICACIÓN DE RALLADOR DE CONCRETO A CADA 1.50 MTS. CIMBRA BOLEADA EN TUBO PVC Y CIMBRA DE MADERA, DESCIMBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	6.6	\$ 150.23	\$ 991.52
BP-08	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MURO DE BLOCK 20X10X40 CM, DE PRIMERA ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, CON CATILLOS AHOGADOS @ 41 CMS. A BASE DE CONCRETO FC=200 KG/CM2, TMA 3/4" Y UNA VARILLA NO. 4 ANCLADA A BASE DE LA CIMENTACIÓN, ACABADO APARENTE AMBAS CARAS, ESPESOR DE BOQUILLA 1 CMS. INCLUYE: RESALTES DE FACHALETA A BASE DE DOS PIEZAS DE BLOCK COLOCADOS TRANSVERSALMENTE, SEGÚN BARDA EXISTENTE, MATERIAL, DETALLADO, ANCLAJE GANCHO DE VARILLA EN CIMENTACIÓN, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	59.3	\$ 404.61	\$ 23,993.37
BP-09	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE DADO SECCIÓN 40X40 CMS. CON 1.10 M. DE ALTURA A BASE DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 ARMADO CON 8 VARILLAS 1/2" CON ESTRIBOS 3/8" @ 20 CM. ACABADO APARENTE, PARA DESPLANTE DE COLUMNA METÁLICA, INCLUYE: TRAZO, EXCAVACIÓN, PLANTILLA DE CONCRETO 5 CMS. ESPESOR, CIMBRA NUEVA DE PRIMERA, DESCIMBRA, BALEADO DE ARISTAS, DETALLADO, RESANADO, RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN, COLADO, CURADO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11	\$1,115.47	\$ 12,270.17
BP-10	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA MARCA OSEL ORO MÁXIMA SEMIMATE COLOR PALACIO, MOD. 8271 W. EN MUROS, APLICADA A RAZÓN DE 0.15 LTS./ M2. SIN DILUIR A DOS MANOS EN EXTERIORES, INCLUYE: LIMPIEZA, REBABEADO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO CALIDAD OSEL COD. 1401 A RAZÓN 1:4, AGUA ANDAMIOS, MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	M2	118.6	\$ 33.85	\$ 4,014.61

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-1 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.05X2.40 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1"X1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. DADA HOJA FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$9,789.26	\$ 9,789.26
BP-12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-2 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X4.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	2	\$1,3987.79	\$27,975.58

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-3 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X3.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8" , CANDADO GRANDE MCA. MASTER, APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$14,460.71	\$14,460.71
BP-14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-4 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X1.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$7,288.25	\$7,288.25

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-15	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE COLUMNA METÁLICA DE 30X30 CMS., CON 2.40 MTS. DE ALTURA, FORJADA EN CELOSÍA CON PERFILES IGUALADOS A EXISTENTES EN SITIO, INCLUYE: APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE BRILLANTE COLOR COLOR AYERS ROCKS MCA. OSEL CALIDAD ORO CLAVE 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, SOLDADURA, GRÚA, MANIOBRAS, DESPERDICIOS, PLACA DE APOYO DE 1/2"X40 CMS. X 40 CMS. CON BARRENOS PARA ANCLAS, 4 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 50 CMS. PARA ANCLAJE EN DADO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	PZA	11	\$ 4,503.21	\$ 49,535.31
BP-16	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE PROTECCIÓN DE LIMITE DE PREDIO FORMADO A BASE DE REJA METÁLICA DE 2.40 MTS. DE ALTURA, FORJADA A BASE DE MARCO Y VERTICALES EN PTR DE 1" VERDE, @ 1.00 M. MÁS TRES LARGUEROS HORIZONTALES DE PTR DE 1" VERDE, RESTO EN CUADRADO DE 1/2", VER PLANO PARA SU DISEÑO, INCLUYE: APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE BRILLANTE COLOR COLOR AYERS ROCKS MCA. OSEL CALIDAD ORO CLAVE 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, SOLDADURA, GRÚA, MANIOBRAS, CORTES, DETALLADO, DESPERDICIOS, ANCLAS A CADA 1.00 MT. EN REDONDO LISO 3/4" SOBRE BARRENO DE MARCO CON DESARROLLO 50 CMS. PARA ANCLAJE EN MURO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M2	63.1	\$ 805.75	\$ 50,842.83
BP-17	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE REJA METÁLICA DE 6.60 X 1.95 MTS., FORJADA A BASE DE MARCO Y SIES VERTICALES EN PTR DE 1" VERDE, MÁS DOS LARGUEROS DE PTR DE 1" VERDE, RESTO EN CUADRADO DE 1/2", VER PLANO PARA SU DISEÑO, INCLUYE: APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE BRILLANTE COLOR COLOR AYERS ROCKS MCA. OSEL CALIDAD ORO CLAVE 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, SOLDADURA, GRÚA, MANIOBRAS, DESPERDICIOS, 12 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 50 CMS. PARA ANCLAJE EN MURO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M2	12.87	\$ 835.49	\$ 10,752.76

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>CUARTO PARA CONTENEDORES</b>				<b>\$ 30,439.79</b>
CC-01	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MUROS DE LADRILLO 7x14x28 CM. DE BARRO RECOCIDO DE LA REGION, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-CAL-ARENA 1:2:4, ACABADO COMÚN AMBAS CARAS. INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, ANDAMIOS, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	M2	17	\$ 222.83	\$ 3,788.11
CC-02	APLANADO GRUESO, APLICADO SOBRE MURO DE LADRILLO, CON CEMENTO-ARENA PROPORCIÓN 1:4 F'C= 150 KG/CM2. A PLOMO Y A REGLA, INCLUYE: PERFILADO DE ARISTAS Y FILETEADO DE CANTOS EN VANOS DE PUERTAS, VENTANAS Y CORONA DE PRETILES, CURADO CON AGUA, APLICACIÓN FIBRA DE VIDRIO PARA EVITAR GRIETAS, MATERIAL, ANDAMIOS, ELEVACIONES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	M2	34	\$ 86.28	\$ 2,933.52
CC-03	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE APLANADO FINO FLOTEADO, A BASE DE MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 SOBRE MUROS, INCLUYE: PERFILADO DE ARISTAS BOLEADAS Y FILETEADO DE CANTOS, CURADO, AGUA, ANDAMIOS, ELEVACIÓN, ACARREO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	34	\$ 40.13	\$ 1,364.42
CC-04	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CASTILLO DE REFUERZO DE 15x20 CM. A BASE DE CONCRETO F'C= 200 KG/CM2 ARMADA CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" @ 20 CM. INCLUYE: CIMBRA COMÚN, DESCIMBRA, ARMADO, COLADO, TRASLAPES, DOBLECES, DESPERDICIOS, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	ML	10	\$ 209.02	\$2,090.20
CC-05	FABRICACIÓN DE CADENA DE DESPLANTE DE 15x20 CM., CONCRETO F'c= 200 Kg/Cm2., ARMADO CON 4 VARILLAS No. 3 Y ESTRIBOS No. 2 A CADA 20 CM., ACABADO COMÚN AMBAS CARAS, INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, ARMADO, COLADO, MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIO, ACARREOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	ML	15	\$ 201.99	\$ 3,029.85
CC-06	FABRICACIÓN DE CADENA DE CERRAMIENTO DE 15x20 CM., CONCRETO F'c= 200 Kg/Cm2., ARMADO CON 4 VARILLAS No. 3 Y ESTRIBOS No. 2 A CADA 20 CM., ACABADO COMÚN AMBAS CARAS, INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, ARMADO, COLADO, MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIO, ACARREOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	ML	10	\$ 216.14	\$ 2,161.40

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CC-07	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA EN MUROS, COLUMNAS, LOSA, CAJILLOS Y PLAFOND, CALIDAD OSEL ORO, COLOR AYERS ROCK MOD. 7826A, INCLUYE: LIMPIEZA, REBABEO, RESANES, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO CALIDAD OSEL COD. 1401 A RAZÓN 1:4, DOS MANOS DE PINTURA, ANDAMIOS, MATERIALES MENORES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	32	\$ 33.85	\$ 1,083.20
CC-08	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE ACABADO TEXTURIZADO MCA. COREV VINICEMENT-F, GRANO MEDIO SIN COLOR, APLICADO SOBRE EN MUROS EXTERIORES SEGÚN FICHA TECNICA DEL FABRICANTE, INCLUYE: LIMPIEZA, PREPARACION DE LA SUPERFICIE, APLICACIÓN DE SELLADOR DE SOTTOFONDO COD. 1000 MARCA COREV A UNA MANO, ANDAMIOS, MATERIALES MENORES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION EN CUALQUIER NIVEL.	M2	16	\$ 101.63	\$ 1,626.08
CC-09	SUMINISTRO Y FABRICACION Y MONTAJE DE PUERTA CORREDIZA DIMENSIONES 4.40X1.50 MTS. FORJADA EN CUATRO HOJAS MOVILES DE 1.10X1.50 MTS. BASTIDORES EN PERFIL TUBULAR DE 3"X1", INCLUYE: GUIA DE PISO Y RODAMIENTOS METÁLICOS, SOLERA DE 2X1/8", 6 POSTES EN PTR 2X2" VERDE ANCLADOS A CIMENTACIÓN, 2 RUEDAS DE ACERO POR HOJA, LAMINA CAL. 20, MATERIALES, APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE ORO BRILLANTE COLOR BLANCO CALIDAD OSEL ORO ANTICORROSIVA A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1	\$12,363.01	\$12,363.01
	<b>TERRACERIAS</b>				<b>\$ 385,783.21</b>
TER-01	TRAZO Y NIVELACION HORIZONTAL Y VERTICAL DE TERRENO CON EQUIPO TOPOGRAFICO ESTABLECIENDO EJES Y MOJONERAS DURANTE EL PROCESO DE TERRACERÍAS, INCLUYE: HERRAMEINTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	6000	\$ 2.82	\$ 16,920.00
TER-02	CORTE DE TERRENO EN CAJÓN EN MATERIAL TIPO "B" POR MEDIOS MECÁNICOS PARA DAR NIVEL DE SUBRASANTE, EN UN ESPESOR DE 20 CM VOLUMEN MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: MOVIMIENTOS Y APILE DE MATERIAL, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	978.99	\$ 8.55	\$ 8,370.36
TER-03	CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTE A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, INCLUYE: CARGA A CAMIÓN, ACARREO DE VOLUMEN MEDIDO COMPACTO,	M3	978.99	\$ 66.13	\$ 64,740.61

	EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TER-04	TRATAMIENTO DE CAPA SUBRRASANTE DE 20 CM. DE ESPESOR PARA RECIBIR RELLENO COMPACTADO, INCLUYE: ESCARIFICADO, ACAMELLONADO, MOVIMIENTOS LATERALES DE MATERIAL, HUMECTACIÓN, HOMOGENIZADO, TENDIDO, PAPEO, AFINE DE TERRACERÍAS PARA DAR NIVEL DE SUBRASANTE Y COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA LA PRUEBA PROCTOR ESTANDAR, AGUA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	5630.92	\$ 8.03	\$ 45,216.29
TER-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE ESTACIONAMIENTO Y BANQUETAS SEGÚN NIVELES DE PROYECTO, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, ACAMELLONADO, HOMOGENEIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. PARA FINES DE PAGO SE MEDIRÁ COMPACTO A LÍNEA DE PROYECTO.	M3	131.35	\$ 148.95	\$ 19,564.58
TER-06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE BANQUETAS Y/O JARDINES SEGÚN NIVELES DE PROYECTO, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, ACAMELLONADO, HOMOGENEIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. PARA FINES DE PAGO SE MEDIRÁ COMPACTO A LÍNEA DE PROYECTO.	M3	288.93	\$ 148.95	\$ 43,036.12

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TER-07	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO CON MATERIAL CALIDAD BASE CRIBADA CON 100% DE MATERIAL DE BANCO QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES SEGUN NORMAS DE S.C.T. LIMITE LIQUIDO MAXIMO 25%, INDICE PLASTICO MAXIMO 6% EQUIVALENTE DE ARENA MINIMO 50 %VALOR SOPORTE CALIFORNIA (CBR) 100%, GRADO DE COMPACTACIÓN AL 95% RESPECTO A LA MASA VOLUMETRICA SECA MAXIMA OBTENIDA MEDIANTE LA PRUEBA ASSHTO MODIFICADA, DESGASTE DE LOS ANGELES MAXIMO AL 30% PARTICULAS ALARGADAS LAJEADAS 35%, CON CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS QUE SE ESTABLECEN EN LANORMA S.C.T., N. CMT. 4.02.002/04. INCLUYE: ACARREO, FLETES, HUMECTACIÓN, ACAMELLONADO, HOMOGENIZADO, TENDIDO, ESCARIFICACIÓN, PAPEO, COMPACTADO, AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR, PRUEBAS DE COMPACTACIÓN, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, PARA FINES DE PAGO SE MEDIRA COMPACTO A LINEA DE PROYECTO.	M3	866.9	\$ 216.79	\$ 187,935.25
	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>\$ 1'041,297.08</b>
PAV-01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE RIEGO DE IMPREGNACIÓN A BASE DE EMULSION ASFALTICA ECI 60 CATIONICA A RAZON DE 1.50 LTS/M2 INCLUYE: BARRIDO DE LA SUPERFICIE, EMULSIÓN ASFALTICA, RIEGO, ALMACENAMIENTO, ACARREO, BOMBEO, APLICACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBA DE PENETRACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	4899.75	\$ 13.54	\$ 66,342.61
PAV-02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE RIEGO DE LIGA CON UNA EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECI 60 CATIONICA EN PROPORCION DE 0.5 LT/M2, INCLUYE: EMULSIÓN ASFALTICA, EQUIPO DE ASPERSIÓN, PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PERIMETRALES PARA EVITAR MANCHAS, PRUEBAS DE LABORATORIO CERTIFICADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	4899.75	\$ 5.81	\$ 28,467.55
PAV-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA DE 5 CMS. DE ESPESOR, CON ESTABILIDAD DE 700 KG/ CMS2 Y FLUJO DE 2 - 4 MM, INCLUYE: COLOCACIÓN CON EXTENDEDORA MECÁNICA Y COMPACTADO CON RODILLO VIBRATORIO A UNA TEMPERATURA DE 100° C, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	4899.75	\$ 126.38	\$ 619,230.41

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-04	CONSTRUCCION DE GUARNICIONES DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4" TRITURADO, TIPO TRAPEZOIDAL DE 70 LTS/ML. SECCIÓN 15 X 20 X 40 CMS, EN LINEAS RECTAS O CURVAS, INCLUYE: MATERIALES, TRAZO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRAFICO, EXCAVACION Y AFINE DE TERRENO, CIMBRA METALICA, JUNTAS CONSTRUCTIVAS CELOTEX ASFALTADO DE 1/2"@ 3.00 MTS. COLADO VIBRADO, CURADO CON CURACRETO BLANCO A RAZÓN DE 0.50 LTS./M2, DESCIMBRA, RELLENO COMPACTADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA. Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	625	\$ 172.36	\$ 107,725.00
PAV-05	SUMINISTRO, COLOCACION DE GUARNICION TIPO PECHO DE PALOMA DE CONCRETO PREMEZCLADO HIDRAULICO DE f'c = 200 KG/CM2, RESISTENCIA NORMAL, T.M.A. 3/4", REVENIMIENTO DE 10 CM. DIMENSIONES DE 30 CM DE ALTURA Y 45 CM DE BASE, CON UNA LONGITUD DE JUNTA DE 1.50 M COLADAS A HUESO DE SEPARACION, UTILIZANDO ACABADO ESCOBILLADO EN LAS JUNTAS DE 1 1/2". INCLUYE: CONCRETO, MATERIALES, CURADO, DESPERDICIOS, ACARREOS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, DETALLADO EN LAS UNIONES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	192	\$ 215.44	\$ 41,364.48
PAV-06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POREO (ARENEO) A BASE DE ARENA SECA Y LIMPIA, INCLUYE: ARENA, TENDIDO, ACARREO DE DESPERDICIOS POR MEDIO MECANICOS Y MANUALES, A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	4899.75	\$ 1.5	\$ 7,349.63
PAV-07	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS PARA ELIMINAR TODO MATERIAL SUELTO LAS VECES QUE SEA NECESARIO, INCLUYE: BARREDORA MECANICA, ACARREO DE DESPERDICIOS POR MEDIO MECANICOS Y MANUALES A TIRO LIBRE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DEL CONCEPTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	4899.75	\$0.85	\$4,164.79

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-08	CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y PISOS EXTERIORES DE CON CRETO DE 10 CMS. DE ESPESOR CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA FC=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4", ARMADO CON ARMEX 6X6/10-10, CON ACABADO PULIDO CON MÁQUINA ALLANADORA MECÁNICA, CON JUNTA FRIA CON VOLTEADOR 1" PROF. A CADA 2.00 M. Y JUNTA DE CELOTEX IMPREGNADO A CADA 4 M., CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA DE CELOTEX, A BASE DE ESPUMA Y SIKAFLEX 1A INCLUYE: DETALLADO DE JUNTA, MASKING TAPE, TRAZO, NIVELACION, AFINE Y COMPACTACION DEL TERRENO, CIMBRA Y DECIMBRA, CURADO CON AGUA Y HULE EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DÍAS, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, RETIRO DE ESCOMBRO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	285	\$ 229.57	\$ 65,427.45
PAV-09	CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y PISOS EXTERIORES DE CON CRETO DE 15 CMS. DE ESPESOR CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA FC=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4", ARMADO CON ARMEX 6X6/10-10, CON ACABADO PULIDO CON MÁQUINA ALLANADORA MECÁNICA, CON JUNTA FRIA CON VOLTEADOR 1" PROF. A CADA 2.00 M. Y JUNTA DE CELOTEX IMPREGNADO A CADA 4 M., CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA DE CELOTEX, A BASE DE ESPUMA Y SIKAFLEX 1A INCLUYE: DETALLADO DE JUNTA, MASKING TAPE, TRAZO, NIVELACION, AFINE Y COMPACTACION DEL TERRENO, CIMBRA Y DECIMBRA, CURADO CON AGUA Y HULE EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DÍAS, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, RETIRO DE ESCOMBRO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	158	\$ 302.84	\$ 47,848.72

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PAV-10	SUMINISTRO, FABRICACIÓN DE LOSA DE 20 CM DE ESPESOR DE CONCRETO PREMEZCLADO HIDRAULICO F'C=300KG/CM2, PARA PISOS Y RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR AL ESTACIONAMIENTO, ARMADO CON VAR. #3 @ 15 CMS. A.S. ACABADO " RALLADO CON TARRAJA", APLICACIÓN DE ALLANADORA MECANICA, MODULO DE RUPTURA DE 34 KG/CM2, COLOCACIÓN DE PASAJUNTAS EN UNIÓN DE RAMPA CON PISO A BASE DE REDONDO LISOS DE 3/4" DE DIAMETRO Y 18 " DE LARGO CON LIBERTAD DE MOVIMIENTO HORIZONTAL EN UNION DE SUS EXTREMOS (CON CASQUILLO LUBRICADO COLOCADOS A CADA 30 CM), CON JUNTAS DE CORTE ASERRADAS DE UN 1/3 DEL ESPESOR DE LA LOSA COMO MINIMO A CADA TERCIO DE LOSA Y CALAFATEADAS CON SIKAFLEX-1A COLOR GRIS, INCLUYE: APLICACIÓN DE TRATAMIENTO EN JUNTA CON CELOTEX DE 1/2", CONCRETO, VIBRADO, NIVELACIÓN, CIMBRA METALICA EN JUNTAS DE COLADO, PASAJUNTAS, CURADO DEL CONCRETO CON MEMBRANA DE HULE Y AGUA EN TODA LA SUPERFICIE POR UN PERIODO DE 7 DIAS, CORTE DE CONCRETO, MATERIALES DESPERDICIOS, ACARREOS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, LIMPIEZA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	94.5	\$ 564.83	\$ 53,376.44
	<b>SEÑALAMIENTO</b>				<b>\$ 152,173.02</b>
SE-01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, PARA INDICAR CAJONES DE ESTACIONAMIENTO DE 10 CM DE ANCHO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	792	\$ 15.37	\$ 12,173.04
SE-02	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA Y/O AZUL, APLICADA SOBRE GUARNICIONES PECHO DE PALOMA Y TRAPEZOIDAL, INCLUYE: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	777.25	\$ 22.01	\$ 17,107.27
SE-03	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AZUL, PARA INDICAR AREA PARA MANIOBRAS DE DISCAPACITADOS SOBRE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO CON FRANJAS DE 10 CM. DE ANCHO A 45 GRADOS, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA, INCLUYE: TRAZO, LIM PIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	33	\$ 63.33	\$ 2,089.89

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SE-04	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR BLANCA PARA FIGURAS DE MINUSVALIDOS EN CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MASKING, MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	8	\$ 322	\$ 2,576.00
SE-05	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRÁFICO REFLECTIVA COLOR BLANCO, PARA INDICAR FLECHAS DIRECCIONALES DE CIRCULACIÓN DISEÑO SEGÚN NORMA OFICIAL NOM-034-SCT2-2003 INDICADA EN PROYECTO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFÁLTICA, INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.	PZA	20	\$ 271.88	\$ 5,437.60
SE-06	COLOCACION DE TOPES DE CONCRETO EXISTENTES PARA ESTACIONAMIENTO, INCLUYE: CARGA, ACARREO, ACOMODO, ALINEACIÓN, FIJADO DE TOPE, PIJAS EN 2 PIEZAS VARILLA 1/2" CON 50 CMS. DE DESARROLLO Y ARANDELA PLANA SOLDADA A CABECERA , RESANES DE ALBAÑILERÍA EN FRACTURAS, APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRÁFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	PZA	80	\$ 138.7	\$ 11,096.00
SE-07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOPES PARA ESTACIONAMIENTO GNR DE 6 PIES PARK IT, INCLUYE: CARGA, ACOMODO, ALINEACIÓN, FIJADO DE TOPE, PIJAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	PZA	83	\$ 836.79	\$ 69,453.57
SE-08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL NO ESTACIONAR DE 66X41 CM FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO, MARCA SEÑAMEX, CALIBRE 076200, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA , INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS., EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	11	\$ 1026.83	\$ 11,295.13
SE-09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE VELOCIDAD MAXIMA DE 66X41 CM FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR, GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO, MARCA SEÑAMEX, CALIBRE: 076210, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION,	PZA	2	\$1,026.83	\$ 2,053.66

	MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.				
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SE-10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE DISCAPACITADOS 66X41 CM FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO CALIBRE MI. MARCA SEÑAMEX CALIBRE: 076230, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA , INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	8	\$1,026.83	\$8,214.64
SE-11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE CRUCE DE PEATONES DE 46X46CM #11, FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO CALIBRE MI, MARCA SEÑAMEX CALIBRE 076270, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2	\$ 912.23	\$1,824.46
SE-12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE ALTO DE 61X61CM #18 FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO CALIBRE MI, MARCA SEÑAMEX CALIBRE: 076330, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	5	\$1,084.12	\$ 5,420.60
SE-13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE ENTRADA DE 30X120CM #19 FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO CALIBRE MI, MARCA SEÑAMEX CALIBRE 076370, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA, INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2	\$ 1,143.72	\$ 2,287.44
SE-14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL DE SALIDA DE 30X120CM #19 FABRICADA EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 Y CON POSTE PTR GALVANIZADO DE 2X2" X 3M DE ALTO CALIBRE MI, MARCA SEÑAMEX CALIBRE: 076380, CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERIA , INCLUYE: TORNILLERIA GALVANIZADA, DADO DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS. EXCAVACIÓN, RELLENO, FIJACION,	PZA	1	\$1,143.72	\$1,143.72

	MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION				
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>SISTEMA DE RIEGO</b>				<b>\$ 50,245.43</b>
SR-01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LINEA HIDRAULICA PARA ALIMENTAR RIEGO POR GOTEO FORMADA A BASE A BASE DE TUBERÍA PVC 1" HIDRÁULICO CED.40, PARA CEMENTAR EN SISTEMA DE RIEGO RED PRINCIPAL, INCLUYE: EXCAVACIÓN, CON MÁQUINA ZANJEADORA DE 40 CMS. DE PROFUNDIDAD Y MANUALMENTE, AFINE DE FONDO, RELLENO COMPACTO LIBRE DE PIEDRAS, RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE, TUBERÍA, CONECTORES Y PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, CODOS, TEES, NIPLES, COPLES, VALVULAS SEGÚN PROYECTO, CORTES, LAS TUBERÍA Y SUS CONEXIONES SERÁN TRATADAS CON PRIMER WELD-ON Y UNIDAS CON CEMENTO DE SECADO MEDIO MCA. WELD-ON 711, CONSUMIBLES, CONEXIÓN A SUMINISTRO DE AGUA, DESPERDICIOS, PRUEBA HIDROSTATICA A 100 PSI, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	120	\$ 44.77	\$ 5,372.40
SR-02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LINEA HIDRAULICA PARA ALIMENTAR RIEGO POR GOTEO FORMADA A BASE A BASE DE TUBERÍA PVC 3/4" HIDRÁULICO CED.40, PARA CEMENTAR EN SISTEMA DE RIEGO RED PRINCIPAL, INCLUYE: EXCAVACIÓN, CON MÁQUINA ZANJEADORA DE 40 CMS. DE PROFUNDIDAD Y MANUALMENTE, AFINE DE FONDO, RELLENO COMPACTO LIBRE DE PIEDRAS, RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE, TUBERÍA, CONECTORES Y PIEZAS ESPECIALES, REDUCCIONES, CODOS, TEES, NIPLES, COPLES, VALVULAS SEGÚN PROYECTO, CORTES, LAS TUBERÍA Y SUS CONEXIONES SERÁN TRATADAS CON PRIMER WELD-ON Y UNIDAS CON CEMENTO DE SECADO MEDIO MCA. WELD-ON 711, CONSUMIBLES, CONEXIÓN A SUMINISTRO DE AGUA, DESPERDICIOS, PRUEBA HIDROSTATICA A 100 PSI, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	280	\$ 40.07	\$ 11,219.60
SR-03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LINEA HIDRAULICA PARA ALIMENTAR RIEGO POR GOTEO FORMADA A BASE A BASE DE MANGUERA RAIN BIRD XT-700 DE 18 MM., INCLUYE: EXCAVACIÓN, CON MÁQUINA ZANJEADORA DE 40 CMS. DE PROFUNDIDAD Y MANUALMENTE, AFINE DE FONDO, RELLENO COMPACTO LIBRE DE PIEDRAS, RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE, MANGUERA, CONECTORES ROSCA INT. PVC C40 19 MM., MANGUERA, ADAPTADORES MPT 3/4" RAIN BIRD MOD. DCF75MPT, Y PIEZAS ESPECIALES, CODOS, TEES, TEES, COPLES, CORTES, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS, PRUEBA HIDROSTATICA A 100 PSI,	ML	215	\$ 25.9	\$ 5,568.50

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SR-04	HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VALVULA DE ESFERA DE BRONCE DE 1 " MARCA MÜLLER Y ADAPTADORES, INCLUYE: PRUEBAS DE HERMETICIDAD HIDRAULICA, EXCAVACIÓN, CONEXIONES , APLICACIÓN DE PRIMER Y PEGAMENTO PARA PVC INDUSTRIAL, EXCAVACIÓN, RELLENO COMPACTADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1	\$ 432.73	\$ 432.73
SR-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAJA DE VALVULAS RECTANGULAR PARA AGUAS TRATADAS MARCA RAIN BIRD FABRICADA EN PLASTICO COLOR MORADO DE ALTA RESISTENCIA DIMENSIONES 12"X17" CON 12" DE ALTURA, INCLUYE: TAPA, EXCAVACIÓN, RELLENO COMPACTADO, COLOCACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2	\$ 903.75	\$1,807.50
SR-06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELOJ CONTROLADOR DE RIEGO MUDULAR MARCA RAINBIRD ESP. DE 12 ESTACIONES PARA EXTERIOR, GABINETE METÁLICO NEMA 3R DE PROTECCIÓN CON CERRADURA, BASE METÁLICA DE 1.00 MT. DE ALTURA EN PTR VERDE DE 1 1/2", CON CIMENTACIÓN DE CONCRETO, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS, PROGRAMACIÓN, BATERÍA DE RESPALDO DE PROGRAMACIÓN, CONEXIONES AL CABLEADO DE SEÑAL, PIEZAS ESPECIALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	PZA	1	\$10,070.36	\$10,070.36
SR-07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, SELENOIDE RAIN BIRD 100-PGA DE 1" CON ACCESORIOS PURPURA P/AGUA TRATADA, 1 VÁLVULA PVC DE 1" TIPO ESFERA MARCA SPEARS, 1 FILTRO 1" TIPO "Y" DE MALLA DE ACERO MARCA NETAFIM, 1 ANILLO DE COMPRESIÓN PVC PARA MANGUERA DE 16 MM. APLICACIÓN DE PEGAMENTO EN JUNTAS, 2 TERMINALES PVC DE 1" HEMBRA PARA FILTRO, CAJA PARA VALVULAS/MEDIDORES DE 12" DE POLIETILENO, CONEXIONES, ALIMENTACIÓN ELECTRICA DESDE EL TABLERO MÁS PRÓXIMO CON ARREGLO 1-12 F, 1-12N, 1-12T, T 1/2", CABLE MARCA CONDUMEX, CANALIZACIÓN SUBTERRANEA EN POLIDUCTO DE ALTA DENSIDAD Y EN TRAMOS APARENTES TUBO GALVANIZADO CONDUIT CON ACCESORIOS "WP", CONEXIONES DE PVC, DRENADO, PRUEBAS ELECTRICAS DE CONTINUIDAD, EXCAVACIÓN, RELLENO COMPACTO, MATERIALES, PASES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU AUTOMATIZACIÓN Y SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	PZA	2	\$ 5,180.18	\$10,360.36

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SR-08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GOTERO EMISOR DE BAJO FLUJO PARA ÁRBOLES, INCLUYE: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN XQ REQUERIDA 1.5 MT. EN PROMEDIO, ESTACA UNIVERSAL, TS-025, DIFUSOR BUG CAP DBC-025, EMISOR DE SALIDA INDIVIDUAL 1/2" RAINBIRD XERI-BUG XBT, DRENADO ANTES DE COLOCAR GOTEROS, PRUEBAS HIDRAULICAS, CONEXIONES, CONSUMIBLES, EXCAVACIÓN, RELLENO COMPACTO, COLOCACIÓN CORRECTA MATERIALES, PASES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	PZA	286	18.93	5,413.98
	<b>FORESTACION</b>				<b>\$ 301,620.14</b>
FOR-01	TRASPLANTE DE UNA PALMA EN ABANICO (WASHINGTONIA) , INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA EXTRACCIÓN, EQUIPO MECÁNICO PARA EXTRACCIÓN DE BOLEO, RIEGO 2 VECES POR DÍA, EXCAVACIÓN EN EL LUGAR DE TRASPLANTE Y TRATAMIENTO MEDIANTE PREVIO RIEGO CON PIPA Y APLICACIÓN DE UN SACO DE COMPOSTA POR ARBOL, RELLENO CON MATERIAL DE BANCO LIMO ARENOSO, RIEGO CON PIPA A DIARIO POR UN PERIODO DE 30 DIAS EN EL LUGAR DE TRASPLANTE, GRÚA, CARGA Y TRASLADO A LUGAR DE TRASPLANTE SEGÚN INDICA PROYECTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	6	\$4,580.15	\$ 27,480.90
FOR-02	TRASPLANTE DE ARREGLO DE DOS PALMAS EN ABANICO (WASHINGTONIA) , INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA EXTRACCIÓN, EQUIPO MECÁNICO PARA EXTRACCIÓN DE BOLEO, RIEGO 2 VECES POR DÍA, EXCAVACIÓN EN EL LUGAR DE TRASPLANTE Y TRATAMIENTO MEDIANTE PREVIO RIEGO CON PIPA Y APLICACIÓN DE UN SACO DE COMPOSTA POR ARBOL, RELLENO CON MATERIAL DE BANCO LIMO ARENOSO, RIEGO CON PIPA A DIARIO POR UN PERIODO DE 30 DIAS EN EL LUGAR DE TRASPLANTE, GRÚA, CARGA Y TRASLADO A LUGAR DE TRASPLANTE SEGÚN INDICA PROYECTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	6	\$4,580.15	\$27,480.90

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
FOR-03	TRASPLANTE DE ARREGLO DE TRES PALMAS EN ABANICO (WASHINGTONIA) , INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA EXTRACCIÓN, EQUIPO MECÁNICO PARA EXTRACCIÓN DE BOLEO, RIEGO 2 VECES POR DÍA, EXCAVACIÓN EN EL LUGAR DE TRASPLANTE Y TRATAMIENTO MEDIANTE PREVIO RIEGO CON PIPA Y APLICACIÓN DE UN SACO DE COMPOSTA POR ARBOL, RELLENO CON MATERIAL DE BANCO LIMO ARENOSO, RIEGO CON PIPA A DIARIO POR UN PERIODO DE 30 DIAS EN EL LUGAR DE TRASPLANTE, GRÚA, CARGA Y TRASLADO A LUGAR DE TRASPLANTE SEGÚN INDICA PROYECTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	4	\$5,198.85	\$20,795.40
FOR-04	TRASPLANTE DE ARBOLES MEZQUITE, INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA ENCAJONAMIENTO FORJADO EN MADERA Y FLEJES, EQUIPO MECÁNICO PARA EXTRACCIÓN DE BOLEO, RESGUARDO DE ARBOL ENCAJONADO POR UN PERIODO DE 21 DÍAS PARA SU ADAPTACIÓN, RIEGO 2 VECES POR DÍA, EXCAVACIÓN EN EL LUGAR DE TRASPLANTE Y TRATAMIENTO MEDIANTE PREVIO RIEGO CON PIPA Y APLICACIÓN DE UN SACO DE COMPOSTA POR ARBOL, RELLENO CON MATERIAL DE BANCO LIMO ARENOSO, RIEGO CON PIPA A DIARIO POR UN PERIODO DE 30 DIAS EN EL LUGAR DE TRASPLANTE, GRÚA, CARGA Y TRASLADO AL LUGAR DE TRASPLANTE SEGÚN INDICA PROYECTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	5	\$5,840.94	\$29,204.70
FOR-05	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ÁRBOL "MEZQUITE CHILENO" EN CAJA DE 48", DIAMETRO DE TRONCO 3", ALTURA 3 MTS., INCLUYE: GARANTÍA DE PLANTACIÓN POR UN PERIODO DE 90 DÍAS, MATERIALES EXCAVACIÓN, RELLENO, MANIOBRAS, CARGA, FLETE, DESCARGA, RIEGO INICIAL PROFUNDO, AGROQUIMICOS PARA AMINORAR STRESS, PREPARACIÓN ADECUADA PARA SIEMBRA SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLANO, HERRAMIENTA EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA PLANTACIÓN.	PZA	8	\$ 6,367.68	\$50,941.44

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
FOR-06	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ÁRBOL "PALO VERDE" EN CAJA DE 48", DIAMETRO DE TRONCO 3" ALTURA 3 MTS., INCLUYE: GARANTÍA DE PLANTACIÓN POR UN PERIODO DE 90 DÍAS, MATERIALES EXCAVACIÓN, RELLENO, MANIOBRAS, CARGA, FLETE, DESCARGA, RIEGO INICIAL PROFUNDO, AGROQUIMICOS PARA AMINORAR STRESS, PREPARACIÓN ADECUADA PARA SIEMBRA SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLANO, HERRAMIENTA EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA PLANTACIÓN.	PZA	22	\$ 6,311.64	\$ 138,856.08
FOR-07	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ARBUSTO LANTANA CAMARA "AMARILLA" ENVASE DE 1 GAL. , INCLUYE: GARANTÍA DE PLANTACIÓN POR UN PERIODO DE 90 DÍAS, MATERIALES EXCAVACIÓN, RELLENO, CARGA, FLETE, RIEGO INICIAL PROFUNDO, PREPARACIÓN ADECUADA PARA SIEMBRA SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLANO, HERRAMIENTA EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA PLANTACIÓN.	PZA	20	\$ 63.05	\$ 1,261.00
FOR-08	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BUGAMBILIA ENANA ENVASE DE 5 GAL. , INCLUYE: GARANTÍA DE PLANTACIÓN POR UN PERIODO DE 90 DÍAS, MATERIALES EXCAVACIÓN, RELLENO, CARGA, FLETE, RIEGO INICIAL PROFUNDO, PREPARACIÓN ADECUADA PARA SIEMBRA SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLANO, HERRAMIENTA EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA PLANTACIÓN.	PZA	18	\$ 241.04	\$ 4,338.72
FOR-09	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE VERBENA (VERBENA TAIPEN) ENVASE DE 1 GAL., INCLUYE: GARANTÍA DE PLANTACIÓN POR UN PERIODO DE 90 DÍAS, MATERIALES EXCAVACIÓN, RELLENO, CARGA, FLETE, RIEGO INICIAL PROFUNDO, PREPARACIÓN ADECUADA PARA SIEMBRA SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLANO, HERRAMIENTA EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA PLANTACIÓN.	PZA	20	\$ 63.05	\$ 1,261.00
	<b>ACABADOS</b>				<b>\$ 69,266.75</b>
ACA-01	SUMINISTRO Y TENDIDO DE TIERRA PARA JARDÍN LIMO-ARENOSO PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES, CON ESPESOR DE 30 CMS. INCLUYE: TENDIDO, AFINADO, ACARREOS, FLETES, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	42.14	\$ 223.02	\$ 9,398.06

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ACA-02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PÉTREO A BASE DE GRAVA TRITURADA 3/4" COLR ROSA, PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES DE CAMELONES CON ESPESOR DE 7 CMS. INCLUYE: COLOCACIÓN PREVIA DE MALLA ANTIMALEZA, ACARREO DE MATERIAL, TENDIDO, AFINE PARA DAR NIVEL, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	98.92	\$ 128.78	\$ 12,738.92
ACA-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PÉTREO A BASE DE GRAVA TRITURADA 3/4" DE LA CALHIDRA, PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES DE CAMELONES CON ESPESOR DE 7 CMS. INCLUYE: COLOCACIÓN PREVIA DE MALLA ANTIMALEZA, ACARREO DE MATERIAL, TENDIDO, AFINE PARA DAR NIVEL, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	56.42	\$ 78.47	\$ 4,427.28
ACA-04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PÉTREO A BASE DE PIEDRA BLANCA DE 2 ", PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES DE CAMELONES CON ESPESOR DE 10 CMS. INCLUYE: COLOCACIÓN PREVIA DE MALLA ANTIMALEZA, ACARREO DE MATERIAL, TENDIDO, AFINE PARA DAR NIVEL, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	56.42	\$ 174.92	\$ 9,868.99
ACA-05	DENTELLON DE CONCRETO DE 15x25CM., COLADO CON F'C= 200 KG/CM2, CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA, REFUERZO CON ARMEX PARA CADENA, INCLUYE: ACARREOS, VIBRADO, CURADO, CIMBRA APARENTE NUEVA EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	ML	106.05	\$ 143.98	\$ 15,269.08
ACA-06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOPASTO DE CONCRETO CON COLOR INTEGRADO CAROLINA BLOCK, Y RELLENO DE HUECOS CON ARENA LAVADA Y CRIBADA EN AREA DE ARBOLES, DIMENSIONES SEGUN PLANOS. INCLUYE: EXCAVACION, AFINE DE DESPLANTE, PLANTILLA DE 5 CMS. ESPESOR DE ARENA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M2	46.8	\$ 292.68	\$ 13,697.42

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ACA-07	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDE DE PLASTICO PARA JARDÍN PARA DELIMITAR ÁREAS, INCLUYE: MATERIALES, TRAZO, ANCLAJE A BASE DE ESTACA DE 8" @ 1.5 MTAS, COPLE UNIÓN, , EXCAVACIÓN, RELLENO, HERRAMIENTA,EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECASARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	75	\$ 51.56	\$ 3,867.00
	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>\$ 139,982.28</b>
IE-01	SUMINISTRO, FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE BASE PIRAMIDAL PARA APOYO DE POSTE MATÁLICO DE 8 MTS. DE ALTURA, CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA F'C=250 KG/CM2, CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, MEDIDAS BASE 1.00X1.00 MTS. ALTURA 1.20 MTS. CABECERA DE 0.40X0.40 MTS. SEGÚN PROYECTO, INCLUYE: TRAZO, EXCAVACION, RELLENO COMPACTADO, NIVELACION, PLOMEADO, 4 ANCLAS ROSCADAS DE REDONDO LISO 1" DE DIAMETRO Y 1.60 M. DE DESARROLLO, POLIDUCTO ALTA DENSIDAD PAD ANILLADO DE 21 MM , MATERIALES, CIMBRA, DESCIMBRA, CHAFLAN, PLANTILLA PARA COLOCACION DE ANCLAS, TUERCAS, ARANDELA PLANA, ARANDELA DE PRESION, DE ALTA RESISTENCIA, COLADO VIBRADO, CURADO, HERRAMIENTA, EQUIPO. MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	6	\$ 2,070.42	\$ 12,422.52
IE-02	SUMINISTRO, FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE BASE PIRAMIDAL PARA APOYO DE POSTE MATÁLICO DE 7 MTS. DE ALTURA, CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA F'C=250 KG/CM2, CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, MEDIDAS BASE 1.00X1.00 MTS. ALTURA 1.20 MTS. CABECERA DE 0.40X0.40 X 1.00 MTS., INCLUYE: EXTENCIÓN DE 1.00 DE ALTURA PARA PROTEGER EL POSTE DE GOLPES, TRAZO, EXCAVACION, RELLENO COMPACTADO, NIVELACION, PLOMEADO, 4 ANCLAS ROSCADAS DE REDONDO LISO 1" DE DIAMETRO Y 1.60 M. DE DESARROLLO, POLIDUCTO ALTA DENSIDAD PAD ANILLADO DE 21 MM, MATERIALES, CIMBRA, DESCIMBRA, CHAFLAN, PLANTILLA PARA COLOCACION DE ANCLAS, TUERCAS, ARANDELA PLANA, ARANDELA DE PRESION, DE ALTA RESISTENCIA, COLADO VIBRADO, CURADO, HERRAMIENTA, EQUIPO. MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1	\$ 2,758.04	\$ 2,758.04

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IE-03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGISTRO ELECTRICO PREFABRICADO TIPO ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA Y MARCO DE LA MARCA CEMEX DE 33X33X40 CMS. MEDIDAS INTERIORES, INCLUYE: EXCAVACION PARA ALOJAR EL REGISTRO, RELLENO COMPACTADO, ASENTADO EN PLANTILLA DE GRAVA 3/4" TRITURADA DE 10 CMS. DE ESPESOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION	PZA	10	\$ 661.08	\$ 6,610.80
IE-04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANALIZACIONES PARA INSTALACION ELECTRICA DEL AREA DE CONTROL Y PLUMAS DE ACCESO A ESTACIONAMIENTOS FORMADA A BASE DE TUBERIA PVC CONDUIT DE 1" PULGADA DE DIAMETRO INCLUYE: EXCAVACION DE 50 CMS. DE PROFUNDIDAD, , RELLENO COMPACTO, TAPONAMIENTO DE EXTREMOS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	45	\$ 31.86	\$ 1,433.70
IE-05	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE SALIDA ELECTRICA PARA CIRCUITOS DE ALUMBRADO EXTERIOR EN LUMINARIAS DE POSTE, LUMINARIAS DE PISO Y LUMINARIAS TIPO REFLECTOR, SEGÚN PROYECTO, CABLE DE COBRE CON AISLAMIENTO "THS-LS" MARCA CONDUMEX (VINANEL XX1) TRAYECTORIA SEGUN PROYECTO , EN TUBO GALVANIZADO PARED DELGADA EN TRAMOS APARENTES CON ACCESORIOS WP Y TUBO PVC TIPO PESADO EN TRAMOS SUBTERRANEOS A 45 CMS. DE PROFUNDIDAD , DESDE TABLERO TAB-AN CORRESPONDIENTE SEGÚN PROYECTO, INCLUYE: MATERIALES, EXCAVACION, RELLENO COMPACTADO, CANALIZACION, CABLEADO, CONEXION, CONECTORES DE RESORTE TIPO CAPUCHON (WIRE-NUT) DE LA MCA. 3M, ELEMENTOS DE FIJACION, SOPORTERIA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION	SAL	19	\$1,667.89	\$ 31,689.91

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IE-06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUATRO LUMINARIAS DE LA MARCA AEL MODELO RADWAY 115 CON FOCO VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN DE 150 WATTS, CATALOGO No. 115-15S-RN-220-R3-DP, MONTADAS EN POSTE METÁLICO CONICO OCTAGONAL DE 8 MTS. DE ALTURA CON PLACA BASE DE 12.7 MM. DE ESPESOR CON MEDIDAS DE 280X280 MM. CON CUATRO PERFORACIONES DE 25.4 MM. DE DIÁMETRO UBICADAS A 184 MM. DE DISTANCIA UNA DE OTRO, INCLUYE: MATERIALES, CUATRO BRAZOS DE 2.40 MTS. TIPO "C" PARA COLOCAR LAS LUMINARIAS, TUERCAS, ARANDELA PLANA, ARANDELA DE PRESION, DE ALTA RESISTENCIA, APLICACIÓN DE PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA ADOS MANOS COLOR BLANCO, GRÚA, MANIOBRAS, CONEXIONES, CAPUCHONES WIRE-NUT MARCA 3M, ( EL POSTE ES FABRICADO POR PRODUCTOS METÁLICOS CHAGAR S.A. DE C.V. Y SE COLOCARÁ EN BASE DE CONCRETO TIPO PIRAMIDAL), FLETES, HERRAMIENTA, EQUIPO. MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1	\$16,894.09	\$ 16,894.09
IE-07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOS LUMINARIAS DE LA MARCA AEL MODELO RADWAY 115 CON FOCO VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN DE 150 WATTS, CATALOGO No. 115-15S-RN-220-R3-DP, MONTADAS EN POSTE METÁLICO CONICO OCTAGONAL DE 8 MTS. DE ALTURA CON PLACA BASE DE 12.7 MM. DE ESPESOR CON MEDIDAS DE 280X280 MM. CON CUATRO PERFORACIONES DE 25.4 MM. DE DIÁMETRO UBICADAS A 184 MM. DE DISTANCIA UNA DE OTRA, INCLUYE: MATERIALES, DOS BRAZOS DE 2.40 MTS. TIPO "C" PARA COLOCAR LAS LUMINARIAS, TUERCAS, ARANDELA PLANA, ARANDELA DE PRESION, DE ALTA RESISTENCIA, APLICACIÓN DE PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA ADOS MANOS COLOR BLANCO, GRÚA, MANIOBRAS, CONEXIONES, CAPUCHONES WIRE-NUT MARCA 3M, ( EL POSTE ES FABRICADO POR PRODUCTOS METÁLICOS CHAGAR S.A. DE C.V. Y SE COLOCARÁ EN BASE DE CONCRETO TIPO PIRAMIDAL), FLETES, HERRAMIENTA, EQUIPO. MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	6	\$9,943.29	\$ 59,659.74
IE-08	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR AUTOMATICO DE 20A SQUARE D MARCO QO DE 2 POLOS 20A MODELO QO220, INCLUYE: CONEXIÓN, IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITO IMPRESO EN VINIL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2	\$355.85	\$711.70

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IE-09	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR AUTOMATICO DE 20A SQUARE D MARCO QO DE 1 POLO 20A MODELO QO120, INCLUYE: CONEXIÓN, IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITO IMPRESO EN VINIL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2	\$ 115.89	\$ 231.78
IE-10	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELEVADOR DE TIEMPO PARA CONTROL DE ALUMBRADO, CON FOTO CELDA DE ARRANQUE (FOTO TIMER) PROGRAMADO PARA UN ENCENDIDO Y UN APAGADO CADA 24 HORAS, ES DECIR SE ENCENDERÁ EL CIRCUITO ALREDEDOR DE LAS 7:00 P.M. SEGÚN LA EPOCA DEL AÑO Y SE APAGARÁ A MEDIA NOCHE, EL FOTOTIMER ES CATALOGO TORK # 5737TM, COLOCADA SOBRE POSTE, INCLUYE: FIJACIÓN, BASE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	PZA	1	\$ 1,741.39	\$ 1,741.39

### Anexo 3. Pavimento Rígido

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>ESTACIONAMIENTO UNISON UNIDAD REGIONAL SUR, CAMPUS NAVOJOA (PAVIMENTO RÍGIDO)</b>				<b>\$ 2601,038.59</b>
	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 31,839.52</b>
PRE-01	RETIRO DE MATERIAL GRAVA EXISTENTE EN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO CON RECUPERACIÓN SIN CONTAMINAR CON TIERRA, ESPESOR VARIABLE ENTRE 10 Y 15 CMS., UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, INCLUYE: APLILE , CARGA Y ACARREO DE MATERIAL FUERA DE LA OBRA DE LA UNIVERSIDAD, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	371.09	\$ 85.80	\$ 31,839.52
	<b>BARDA PERIMETRAL</b>				<b>\$ 206,491.33</b>
BP-01	TRAZO DEL AREA EN BARDA A CONSTRUIR POR MEDIOS MANUALES PARA DESPLANTE DE MUROS ESTABLECIENDO EJES AUXILIARES Y REFERENCIAS, INCLUYE: NIVELES, MARCACION DE EJES, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	137.3	\$ 6.40	\$ 878.72
BP-02	EXCAVACIÓN A MAQUINA Y/O MANUAL, EN MATERIAL TIPO "B" PROFUNDIDAD VARIABLE, MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: AFINE DE TALUDES, AFINE Y COMPACTACIÓN DE FONDO AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	115.32	\$ 35.83	\$ 4,131.92
BP-03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CIMENTACIÓN DE 50X50 CM A BASE DE PIEDRA BOLA DE LA REGIÓN Y JUNTEADO CON CONCRETO F'C=200KG/CM2 PREMEZCLADO, PROPORCION 60% PIEDA Y 40% CONCRETO, INCLUYE: DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, MATERIALES, ACARREOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	34.33	\$1,056.18	\$ 36,258.66
BP-04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN, INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	19.22	\$ 40.11	\$ 770.91

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO COMPACTADO PARA ÁREA DE EXTRACCIÓN DE CIMENTACIONES, CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE RELLENO SUELO GRANULAR EXENTO DE PLASTICIDAD, BASURA, TIERRA NEGRA O VEGETAL, EL BANCO SERÁ INDICADO POR LABORATORIO QUE LLEVARÁ EL CONTROL DE CALIDAD, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR PARA FORMAR TERRAPLEN CON 100% DE MATERIAL DE BANCO , INCLUYE: AFINE DE TERRACERÍA PARA DAR NIVELES DE RASANTE DE PROYECTO, ACARREOS, FLETES, COMPACTADO HÚMEDO CON ENERGÍA SUPERIOR AL 95% DE SU P.V.S.M. DE LA PUEBA PROCTOR ESTÁNDAR, AGUA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	25	\$ 163.42	\$ 4,085.50
BP-06	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE MURO DE BLOCK 20X10X40 CM, DE PRIMERA ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, CON CATILLOS AHOGADOS @ 41 CMS. A BASE DE CONCRETO FC=200 KG/CM2, TMA 3/4" Y UNA VARILLA NO. 4 ANCLADA A BASE DE LA CIMENTACIÓN, ACABADO APARENTE AMBAS CARAS, ESPESOR DE BOQUILLA 1 CMS. INCLUYE: RESALTES DE FACHALETA A BASE DE DOS PIEZAS DE BLOCK COLOCADOS TRANSVERSALMENTE, SEGÚN BARDA EXISTENTE, MATERIAL, DETALLADO, ANCLAJE GANCHO DE VARILLA EN CIMENTACIÓN, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	205.95	\$ 404.61	\$ 83,329.43
BP-07	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE DADO SECCIÓN 40X40 CMS. CON 1.10 M. DE ALTURA A BASE DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 ARMADO CON 8 VARILLAS 1/2" CON ESTRIBOS 3/8" @ 20 CM. ACABADO APARENTE, PARA DESPLANTE DE COLUMNA METÁLICA, INCLUYE: TRAZO, EXCAVACIÓN, PLANTILLA DE CONCRETO 5 CMS. ESPESOR, CIMBRA NUEVA DE PRIMERA, DESCIMBRA, BALEADO DE ARISTAS, DETALLADO, RESANADO, RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN, COLADO, CURADO, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	31	\$ 115.47	\$ 3,579.57

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-08	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA MARCA OSEL ORO MÁXIMA SEMIMATE COLOR PALACIO, MOD. 8271 W. EN MUROS, APLICADA A RAZÓN DE 0.15 LTS. / M2. SIN DILUIR A DOS MANOS EN EXTERIORES, INCLUYE: LIMPIEZA, REBABEADO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, APLICACIÓN DE SELLADOR VINÍLICO CALIDAD OSEL COD. 1401 A RAZÓN 1:4, AGUA ANDAMIOS, MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN EN CUALQUIER NIVEL.	M2	411.9	\$ 33.85	\$ 13,942.82
BP-09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-1 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.05X2.40 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1"X1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. DADA HOJA FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$ 9,789.26	\$ 9,789.26

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-2 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X4.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	2	\$ 13,987.79	\$ 27,975.58
BP-11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-3 A DOS HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X3.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 6 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8" , CANDADO GRANDE MCA. MASTER, APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$ 14,460.71	\$ 14,460.71

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BP-12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA P-4 A UNA HOJA FORMADA A BASE DE HERRERIA SEGÚN DISEÑO DE PROYECTO DE 2.40X1.50 MTS. FORJADA EN ACERO SOLIDO CUADRADO DE 1" Y CUADRADO SOLIDO DE 1/2", BASTIDOR DE PTR EN DOBLE POSTE DE 2" CAL. ROJO ANCLADO A CIMENTACIÓN CON 2 PLACA BASE DE 20X20 CMS. 3/8" ESPESOR, Y 4 ANCLAS R.L. 5/8" 35 CMS. MÁS 6 ANCLAS EN REDONDO LISO 3/4" CON DESARROLLO 40 CMS. ANCLADO A COLUMNA COLUMNA METÁLICA, TABLEROS EN LAMINA NEGRA LISA CAL. 14, 3 BISAGRAS DE 12 CMS. FORJADAS EN PLACA 3/8" PARA CAMISA Y EJE EN REDONDO LISO ALTA RESISTENCIA DE 1", CON GRACERAS PARA LUBRICACIÓN, INCLUYE: BARRENADO DE BASTIDOR PARA PASE DE ANCLA, PORTA CANDADO FABRICADO EN PACA DE 1/2" , PICAPORTE EN REDONDO LISO 5/8", CANDADO GRANDE MCA. MASTER APLICACIÓN DE PRIMARIO ESTRUCTURAL COPE COLOR GRIS UNA MANO Y TERMINACIÓN EN PINTURA ESMALTE MARCA OSEL ORO COLOR AYERS ROCK. MODELO 7826A A DOS MANOS, APLICADA CON EQUIPO MECÁNICO, DETALLADO, SOLDADURA, HERRAJES, EQUIPO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA.	1	\$ 7,288.25	\$ 7,288.25
	<b>TERRACERIAS</b>				<b>\$ 442,918.31</b>
TER-01	CORTE EN CAJÓN DE ESTACIONAMIENTO EN MATERIAL TIPO "B" PARA DAR NIVEL DE SUB RASANTE, DESPERDIANDO EL MATERIAL DE CORTE, INC. ACAMELLONADO DEL MATERIAL.	M3	1929.65	\$37.47	\$ 72,303.99
TER-02	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	1929.65	\$ 28.48	\$ 54,956.43
TER-03	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	11577.9	\$ 4.81	\$ 55,689.70
TER-04	COMPACTACIÓN DE PLANTILLA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO, COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M.	M2	2968.69	\$ 15.04	\$ 44,649.10
TER-05	FORMACIÓN DE LA CAPA SUBRASANTE INCLUYE MEJORAMIENTO DE TERRENO NATURAL CON 3% DE CAL, HUMECTACIÓN, HOMOGENIZACIÓN, TENDIDO Y COMPACTADO AL 90% PROCTOR. ESPESOR 30 CM	M2	2968.69	\$ 72.53	\$ 215,319.09

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>\$1'834,099.93</b>
PAV-01	SUMINISTRO Y FORMACIÓN DE CAPA DE SUB-BASE SEGÚN ESPECIFICACIONES DE SCT VIGENTE, INC. SUMINISTRO, INCORPORACIÓN DE HUMEDAD, HOMOGENIZACIÓN, PAPEO, TENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 95% DE SU P.V.S.M. PARA UN ESPESOR DE 20 CMS.	M3	593.74	\$ 180.18	\$ 106,980.07
PAV-02	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO SUBBASE, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	593.74	\$ 28.48	\$ 16,909.72
PAV-03	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO SUBBASE, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	9499.84	\$ 4.81	\$ 45,694.23
PAV-04	RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON ASFALTO FM-1 O MC-70 A RAZÓN DE 1.6 LTS/M2.INC. EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACION.	M2	2968.69	\$ 29.93	\$ 88,852.89
PAV-05	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE ARENA PARA POREO DE SUPERFICIE IMPREGNADA, PARA PERMITIR EL FLUJO VEHICULAR EN DICHA SUPERFICIE SIN QUE SEA DAÑADA, A RAZÓN DE 12LTS/M2, INCLUYE: MATERIALES (SUMINISTRO DE ARENA Y ACARREO A SITIO DE OBRA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO QUE SEA NECESARIO PARA EFECTUAR EL TRABAJO.	M2	2968.69	\$ 4.84	\$14,368.46
PAV-06	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES HASTA RETIRAR LA ARENA EN LA CAPA DE RIEGO DE IMPREGNACIÓN Y DEJAR EXENTO DE POLVO LA SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO, INCLUYE: RETIRO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	M2	2968.69	\$ 4.07	\$ 12,082.57
PAV-07	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 15 CM DE ESPESOR A BASE DE UN CONCRETO CON RESISTENCIA MR 38 KG/CM2 A LOS 28 DÍAS Y TMA 11/2", ADITIVO AUTOCURABLE, INCLUYE: CIMBRADO, COLOCACIÓN DE CONCRETO, VIBRADO, ACABADO CON PEINE METÁLICO 3/4", BARRAS DE AMARRE CON VARILLA CORRUGADA DE 1/2", 76 CM DE LONGITUD @ 76 CM EN JUNTAS LONGITUDINALES; BARRAS PASAJUNTAS DE 5/8" CON 45 CM DE LONGITUD @ 30 CM EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN; COLOCACIÓN DE PLÁSTICO BLANCO POR 24 HRS, CORTE CON DISCO DE DIAMANTE PARA HACER TABLEROS SEGUN LO ESPECIFICADO, ESPESOR DE 1/3 DEL PERALTE DE LA LOSA, SOBRECANTO DE LAS	M2	2968.69	\$ 509.92	\$1'513,794.40

	JUNTAS A 1/4", SELLO DE TODAS LAS JUNTAS INTERNAS CON SELLADOR AUTONIVELANTE TIPO SONOMERIC O SIMILAR, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
<b>CLAVE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U.</b>	<b>IMPORTE</b>
PAV-08	JUNTA DE AISLAMIENTO EN UNIÓN DE LOSA-GUARNICIÓN, INCLUYE: CORTE CON DISCO 1/4", COLA DE RATA, SELLADOR AUTONIVELANTE, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	398.86	\$ 57.76	\$ 23,038.15
PAV-09	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES HASTA DEJAR EL PAVIMENTO DE CONCRETO EXENTO DE POLVO PARA RECIBIR PINTURA PARA EL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL, INCLUYE: RETIRO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	M2	2968.69	\$ 4.17	\$ 12,379.44
	<b>SEÑALAMIENTO</b>				<b>\$ 37,415.77</b>
SE-01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, PARA INDICAR CAJONES DE ESTACIONAMIENTO DE 10 CM DE ANCHO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	506	\$ 15.37	\$ 7,777.22
SE-02	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA Y/O AZUL, APLICADA SOBRE GUARNICIÓN TRAPEZOIDAL, INCLUYE: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	398.86	\$ 22.01	\$ 8,778.91
SE-03	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR AZUL, PARA INDICAR AREA PARA MANIOBRAS DE DISCAPACITADOS SOBRE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO CON FRANJAS DE 10 CM. DE ANCHO A 45 GRADOS, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA, INCLUYE: TRAZO, LIM PIEZA DE LA SUPERFICIE, CINTA MASKING, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	79.08	\$ 63.33	\$ 5,008.14
SE-04	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRAFICO REFLECTIVA COLOR BLANCA PARA FIGURAS DE MINUSVALIDOS EN CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, APLICADA SOBRE CARPETA ASFALTICA , INCLUYE: TRAZO, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MASKING, MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, M DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	4	\$ 322.00	\$ 1,288.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SE-05	COLOCACION DE TOPES DE CONCRETO PARA ESTACIONAMIENTO, INCLUYE: CARGA, ACARREO, ACOMODO, ALINEACIÓN, FIJADO DE TOPE, PIJAS EN 2 PIEZAS VARILLA 1/2" CON 50 CMS. DE DESARROLLO Y ARANDELA PLANA SOLDADA A CABECERA , RESANES DE ALBAÑILERÍA EN FRACTURAS, APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRÁFICO REFLECTIVA COLOR AMARILLA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	PZA	105	\$ 138.70	\$14,563.50
	<b>ACABADOS</b>				<b>\$ 37,551.71</b>
ACA-01	SUMINISTRO Y TENDIDO DE TIERRA PARA JARDÍN LIMO-ARENOSO PARA COLOCARSE EN ÁREAS VERDES, CON ESPESOR DE 30 CMS. INCLUYE: TENDIDO, AFINADO, ACARREOS, FLETES, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	67.64	\$ 223.02	\$ 15,085.07
ACA-02	DENTELLON DE CONCRETO DE 15x25CM., COLADO CON F'C= 200 KG/CM2, CON CONCRETO PREMEZCLADO DE PLANTA DOSIFICADORA, REFUERZO CON ARMEX PARA CADENA, INCLUYE: ACARREOS, VIBRADO, CURADO, CIMBRA APARENTE NUEVA EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	ML	156.04	\$ 143.98	\$ 22,466.64
	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				<b>\$ 2,647.18</b>
IE-01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGISTRO ELECTRICO PREFABRICADO TIPO ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA Y MARCO DE LA MARCA CEMEX DE 33X33X40 CMS. MEDIDAS INTERIORES, INCLUYE: EXCAVACION PARA ALOJAR EL REGISTRO, RELLENO COMPACTADO, ASENTADO EN PLANTILLA DE GRAVA 3/4" TRITURADA DE 10 CMS. DE ESPESOR, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION	PZA	1	\$ 661.08	\$ 661.08
IE-02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANALIZACIONES PARA INSTALACION ELECTRICA DEL AREA DE CONTROL Y PLUMAS DE ACCESO A ESTACIONAMIENTOS FORMADA A BASE DE TUBERIA PVC CONDUIT DE 1" PULGADA DE DIAMETRO INCLUYE: EXCAVACION DE 50 CMS. DE PROFUNDIDAD, , RELLENO COMPACTO, TAPONAMIENTO DE EXTREMOS Y SUMINISTRO DE MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	40	\$ 31.86	\$ 1,274.40

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IE-03	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR AUTOMATICO DE 20A SQUARE D MARCO QO DE 2 POLOS 20A MODELO QO220, INCLUYE: CONEXIÓN, IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITO IMPRESO EN VINIL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	2	\$ 355.85	\$ 711.70
	<b>LIMPIEZA</b>				<b>\$ 8,074.84</b>
LIM-01	LIMPIEZA DIARIA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y FINAL PARA ENTREGA DE OBRA, INCLUYE: CARGA Y RETIRO DE ESCOMBRO FUERA DE LA OBRA A CENTRO DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, BARRIDO DE LA SUPERFICIE CON EQUIPO MECÁNICO Y MANUAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2968.69	\$ 2.72	\$ 8,074.84

#### Anexo 4. Pavimentación Calle Limón entre Blvd. Eduardo Bours y Pitaya

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>PAV. CALLE LIMON ENTRE BLVD. EDUARDO BOURS Y C. PITAYA</b>				<b>\$4'433,835.10</b>
	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$20,817.50</b>
1-001	TRAZO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO PARA EL TRAZO CORRECTO DE VIALIDADES, EN LA OBTENCIÓN DE NIVELES Y VOLÚMENES A PARTIR DE UN BANCO DE NIVEL ESTABLECIDO POR COTAS EXISTENTES EN VIALIDADES ALEDAÑAS DE SITIO DE TRAZO, TANTO DESDE LOS TRABAJOS DE CORTE COMO PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES Y CARPETA DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA, INCLUYE: MATERIALES NECESARIOS PARA EL TRAZO Y OBTENCIÓN DE PUNTOS DE NIVEL, ASÍ COMO HERRAMIENTA NECESARIA PARA FIJACIÓN DE PUNTOS DE REFERENCIA, CUADRILLA TOPÓGRAFO Y CADENERO.	M2	2,750.00	\$5.23	\$14,382.50
1-002	TRAZO Y NIVELACIÓN DE GUARNICIONES Y DENTELLONES DE CONCRETO, PARA ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	500.00	\$ 5.97	\$ 2,985.00
1-003	TRAZO Y NIVELACIÓN DE BANQUETAS DE CONCRETO, PARA ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	500.00	\$ 6.9	\$ 3,450.00
	<b>TERRACERIAS</b>				<b>\$ 729,993.61</b>
2-001	CORTE EN CAJÓN DE CALLES EN MATERIAL TIPO "B" PARA DAR NIVEL DE SUB RASANTE, DESPERDIANDO EL MATERIAL DE CORTE, INC. ACAMELLONADO DEL MATERIAL.	M3	1,925.00	\$ 36.81	\$ 70,859.25
2-002	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	1,925.00	\$ 29.72	\$ 57,211.00
2-003	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	11,550.00	\$ 6.66	\$ 76,923.00
2-004	COMPACTACIÓN DE PLANTILLA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO, COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M.	M2	2,750.00	\$ 16.11	\$ 44,302.50

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2-005	FORACIÓN DE CAPA DE FILTRO A BASE DE CANTOS RODADOS TAMAÑOS ENTRE 3" Y 6". INCLUYE EXTRACCIÓN, PRODUCCIÓN, TENDIDO, INCRUSTADO Y ACOMODO CONEQUIPO PESADO. ESPESOR DE 30 CM.	M3	682.17	\$271.72	\$ 185,359.23
2-006	ACARREO DE MATERIAL DE CANTOS RODADOS EN EL 1ER KM EN ZONA SUBURBANA EN CAMIÓN DE VOLTEO, INCLUYE: CARGA DE MATERIALES EN SITIO DE CORTE, MAQUINARIA Y OPERADORES PARA MANIOBRAS.	M3	682.17	\$ 29.72	\$ 20,274.09
2-007	ACARREO DE MATERIAL DE CANTOS RODADOS EN LOS KMS SUBSECUENTES EN ZONA SUBURBANA EN CAMIÓN DE VOLTEO, INCLUYE: MAQUINARIA Y OPERADORES PARA MANIOBRAS.	M3-KM	10,914.72	\$ 6.66	\$ 72,692.04
2-008	FORMACIÓN DE LA CAPA SUBRASANTE INCLUYE MEJORAMIENTO DE TERRENO NATURAL CON 3% DE CAL, HUMECTACIÓN, HOMOGENIZACIÓN, TENDIDO Y COMPACTADO AL 90% PROCTOR. ESPESOR 30 CM	M2	2,750.00	\$ 73.59	\$ 202,372.50
	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>\$ 2'047,943.13</b>
3-001	SUMINISTRO Y FORMACIÓN DE CAPA DE SUB-BASE SEGÚN ESPECIFICACIONES DE SCT VIGENTE, INC. SUMINISTRO, INCORPORACIÓN DE HUMEDAD, HOMOGENIZACIÓN, PAPEO, TENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 95% DE SU P.V.S.M. PARA UN ESPESOR DE 20 CMS.	M3	550.00	\$254.93	\$ 140,211.50
3-002	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO SUBBASE, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	550.00	\$ 29.72	\$16,346.00
3-003	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO SUBBASE, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	8,800.00	\$6.66	\$58,608.00
3-004	SUMINISTRO Y FORMACIÓN DE CAPA BASE SEGÚN ESPECIFICACIONES DE SCT VIGENTE, INC. SUMINISTRO, INCORPORACIÓN DE HUMEDAD, HOMOGENIZACIÓN, PAPEO, TENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 100% DE SU P.V.S.M. PARA UN ESPESOR DE 15 CMS.	M3	412.50	\$271.89	\$ 112,154.63
3-005	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO BASE, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	412.50	\$ 29.72	\$ 12,259.50
3-006	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO TIPO BASE, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	6,600.00	\$ 6.66	\$ 43,956.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3-007	RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON ASFALTO FM-1 O MC-70 A RAZÓN DE 1.6 LTS/M2.INC. EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	M2	2,750.00	\$ 30.48	\$ 83,820.00
3-008	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE ARENA PARA POREO DE SUPERFICIE IMPREGNADA, PARA PERMITIR EL FLUJO VEHICULAR EN DICHA SUPERFICIE SIN QUE SEA DAÑADA, A RAZÓN DE 12LTS/M2, INCLUYE: MATERIALES (SUMINISTRO DE ARENA Y ACARREO A SITIO DE OBRA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO QUE SEA NECESARIO PARA EFECTUAR EL TRABAJO.	M2	2,750.00	\$ 4.92	\$ 13,530.00
3-009	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES HASTA RETIRAR LA ARENA EN LA CAPA DE RIEGO DE IMPREGNACIÓN Y DEJAR EXENTO DE POLVO LA SUPERFICIE PARA RECIBIR EL PAVIMENTO, INCLUYE: RETIRO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	M2	2,750.00	\$ 4.33	\$ 11,907.50
3-010	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 15 CM DE ESPESOR A BASE DE UN CONCRETO CON RESISTENCIA MR 38 KG/CM2 A LOS 28 DÍAS Y TMA 11/2", ADITIVO AUTOCURABLE, INCLUYE: CIMBRADO, COLOCACIÓN DE CONCRETO, VIBRADO, ACABADO CON PEINE METÁLICO 3/4", BARRAS DE AMARRE CON VARILLA CORRUGADA DE 1/2", 76 CM DE LONGITUD @ 76 CM EN JUNTAS LONGITUDINALES; BARRAS PASAJUNTAS DE 5/8" CON 45 CM DE LONGITUD @ 30 CM EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN; COLOCACIÓN DE PLÁSTICO BLANCO POR 24 HRS, CORTE CON DISCO DE DIAMANTE PARA HACER TABLEROS SEGÚN LO ESPECIFICADO, ESPESOR DE 1/3 DEL PERALTE DE LA LOSA, SOBRECANTO DE LAS JUNTAS A 1/4", SELLO DE TODAS LAS JUNTAS INTERNAS CON SELLADOR AUTONIVELANTE TIPO SONOMERIC O SIMILAR, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	2,750.00	\$550.47	\$ 1'513,792.50
3-011	JUNTA DE AISLAMIENTO EN UNIÓN DE LOSA-GUARNICIÓN, INCLUYE: CORTE CON DISCO 1/4", COLA DE RATA, SELLADOR AUTONIVELANTE, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	500.00	\$ 58.9	\$ 29,450.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3-012	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES HASTA DEJAR EL PAVIMENTO DE CONCRETO EXENTO DE POLVO PARA RECIBIR PINTURA PARA EL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL, INCLUYE: RETIRO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	M2	2,750.00	\$ 4.33	\$ 11,907.50
	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>\$ 468,850.44</b>
4-001	EXCAVACIÓN A MANO Y/O MAQUINARIA PARA DESPLANTE DE ELEMENTOS DE CONCRETO EN GUARNICIONES Y BANQUETAS, INCLUYE: EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE SUPERFICIE, AFINE Y APILE DEL MATERIAL PARA SU FÁCIL CARGA AL CAMIÓN, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M3	120.00	\$150.25	\$ 18,030.00
4-002	GUARNICIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO EN SECCIÓN TIPO "L" DE 90 LITROS, CONCRETO F´C=200 KG/CM2. INCLUYE: CELOTEX DE 1/2" , CIMBRA, DESCIMBRA, CURADO DEL CONCRETO CON CURACRETO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	ML	500.00	\$397.11	\$ 198,555.00
4-003	CONSTRUCCIÓN DE DENTELLÓN DE CONCRETO SIMPLE F´C=200 KG/CM2 90 LTS/ML INC. AFINE, CIMBRA, DESCIMBRA, CURADO DEL CONCRETO CON CURACRETO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	ML	33.00	\$425.04	\$ 14,026.32
4-004	RELLENO COMPACTADO PARA DESPLANTE DE GUARNICIÓN Y BANQUETAS, ASÍ COMO PARA RESPALDO DE GUARNICIONES DESPUÉS DE SU FABRICACIÓN EN CAPAS NO MAYORES DE 15CM, CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO, INCLUYE: ACARREOS, HUMEDECIDO, HOMOGENIZADO, COLOCACIÓN Y RELLENO COMPACTADO AL 90% DE SU PVSM, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M3	80.00	\$278.83	\$ 22,306.40
4-005	CONSTRUCCIÓN DE BANQUETA DE CONCRETO DE 8 CM DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=200 KG/CM <sup>2</sup> T.M.A. 3/4", INCLUYE: AFINE, CIMBRA, COLADO, VIBRADO, DESPERDICIOS, CURADO CON CURACRETO BLANCO Y LIMPIEZA; ACABADO ESCOBILLADO FINO, JUNTAS CON VOLTEADOR @ 1.0 M, JUNTAS TRANSVERSALES DE EXPANSIÓN @ 6.0 M A BASE DE CELOTEX DE 1/2", ADITIVO PLASTIFICANTE RETENEDOR DE AGUA EN PROPORCIÓN DE 0.75 L/M <sup>3</sup> , ADITIVO INCLUSO DE AIRE CON LA RECOMENDACIÓN DEL FABRICANTE PARA ALCANZAR ENTRE 3% Y 4% DE AIRE INCLUIDO, DESPERDICIOS, ACARREOS, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MANO DE OBRA.	M2	500.00	\$379.88	\$ 189,940.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
4-006	RAMPA PARA MINUSVÁLIDOS DE CONCRETO F'c=200 KG/CM2 DE 8 CMS DE ESPESOR. INCLUYE: ACABADO ACANALADO, EXCAVACIÓN, AFINE, CIMBRA, COLADO, VIBRADO, DESPERDICIOS, CURADO CON CURACRETO BLANCO Y LIMPIEZA; PINTURA, ADITIVO PLASTIFICANTE RETENEDOR DE AGUA EN PROPORCIÓN DE 0.75 L/M <sup>3</sup> , ADITIVO INCLUSOR DE AIRE CON LA RECOMENDACIÓN DEL FABRICANTE PARA ALCANZAR ENTRE 3% Y 4% DE AIRE INCLUIDO, DESPERDICIOS, ACARREOS, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MANO DE OBRA.	PZA	8.00	\$841.09	\$ 6,728.72
4-007	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN EL PRIMER KILÓMETRO.	M3	120.00	\$ 29.72	\$ 3,566.40
4-008	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	720.00	\$ 6.66	\$ 4,795.20
4-009	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA EL RELLENO COMPACTADO, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	80.00	\$ 29.72	\$ 2,377.60
4-010	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA RELLENO COMPACTADO, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	1,280.00	\$ 6.66	\$ 8,524.80
	<b>INFRAESTRUCTURA</b>				<b>\$1'089,314.57</b>
	<b>RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				<b>\$ 295,387.30</b>
5.1-001	TRAZO Y NIVELACIÓN EN EXCAVACIONES DE ZANJA PARA INSTALACIONES SANITARIAS, CONSISTENTE EN ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	250.00	\$ 5.28	\$ 1,320.00
	<b>RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				<b>\$ 295,387.30</b>
5.1-002	EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO B CON BOLEOS EN ZANJA CON MÁQUINA, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	281.25	\$100.65	\$ 28,307.81
5.1-003	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN EL PRIMER KILÓMETRO.	M3	590.65	\$ 29.72	\$ 17,554.12
5.1-004	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	3,543.90	\$ 6.66	\$ 23,602.37
5.1-005	PLANTILLA APISONADA A BASE DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACIÓN DE LA PLANTILLA Y COLOCACIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA LA TUBERÍA.	M3	18.75	\$387.29	\$ 7,261.69

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
5.1-006	SUMINISTRO E INSTALACIÓN, JUNTÉO Y PRUEBA DE TUBERÍA DE PVC SANITARIO DE 8" DE DIÁMETRO SERIE 25, INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA NUEVA A ZANJA, MATERIAL, EQUIPO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.	ML	250.00	\$217.79	\$ 54,447.50
5.1-007	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO CON MATERIAL DE BANCO CALIDAD SUB-BASE, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL COLOCACIÓN, HUMECTADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR, MANIOBRAS LOCALES.	M3	214.21	\$299.86	\$ 64,233.01
5.1-008	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA EL RELLENO COMPACTADO, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	517.42	\$ 29.72	\$ 15,377.72
5.1-009	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA RELLENO COMPACTADO, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	8,278.72	\$ 6.66	\$ 55,136.28
5.1-010	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BROCAL Y TAPA DE CONCRETO POLIMÉRICO, AHOGADO EN LOSA DE CONCRETO DE 1.00 M X 1.00 X 0.20 M, ARMADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10; INCLUYE EL SUMINISTRO DE BROCAL, TAPA, CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	PZA	4.00	\$3570.98	\$ 14,283.92
5.1-011	DESINSTALACIÓN DE POZO DE VISITA EXISTENTE, INC. BAJADA Y SUBIDA POSTERIOR PROFUNDIDAD PROMEDIO 65 CMS, PARA LA COLOCACIÓN DE BROCAL Y TAPA DE FO.FO.	PZA	4.00	\$1,268.49	\$5,073.96
5.1-012	INTERCONEXIÓN A POZOS DE VISITA INC. DESCONEXIÓN DE RED EXISTENTE Y CONEXIÓN DE TUBERÍA NUEVA	PZA	12.00	\$ 732.41	\$ 8,788.92
	<b>DESCARGAS DOMICILIARIAS</b>				<b>\$ 261,599.12</b>
5.2-001	TRAZO Y NIVELACIÓN EN EXCAVACIONES DE ZANJA PARA INSTALACIONES SANITARIAS, CONSISTENTE EN ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	340.00	\$ 5.28	\$ 1,795.20
5.2-002	EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO B CON BOLEOS EN ZANJA CON MÁQUINA, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	309.40	\$ 100.65	\$ 31,141.11
5.2-003	PLANTILLA APISONADA A BASE DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACIÓN DE LA PLANTILLA Y	M3	23.80	\$ 387.29	\$ 9,217.50

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	COLOCACIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA LA TUBERÍA.				
5.2-004	SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE DESCARGA DOMICILIARIA CON TUBERÍA DE PVC SANITARIO SERIE 25 DE 6" (15 CM.) DE DIÁMETRO, LONGITUD PROMEDIO DE 10.00 M. INCLUYE: COLOCACIÓN Y JUNTEO DE TUBERÍA, CONEXIÓN A ATARJEA EXISTENTE, ASÍ COMO SILLETA DE PVC DE 250 O 300 X 160 MM DE 45 GRADOS DE 6" DE DIÁMETRO.	desc	34.00	\$2,877.75	\$ 97,843.50
5.2-005	CONEXIÓN A REGISTRO SANITARIO Y/O DESCARGA EXISTENTE, INCLUYE JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO - ARENA 1:4, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	34.00	\$ 902.39	\$ 30,681.26
5.2-006	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO CON MATERIAL DE BANCO CALIDAD SUB-BASE, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL COLOCACIÓN, HUMECTADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR, MANIOBRAS LOCALES.	M3	303.21	\$ 299.86	\$90,920.55
	<b>RED DE AGUA POTABLE</b>				<b>\$ 260,122.04</b>
5.3-001	TRAZO Y NIVELACIÓN EN EXCAVACIONES DE ZANJA PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS, CONSISTENTE EN ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	250.00	\$ 5.28	\$ 1,320.00
5.3-002	EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO B CON BOLEOS EN ZANJA CON MÁQUINA, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	243.75	\$ 100.65	\$ 24,533.44
5.3-003	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN EL PRIMER KILÓMETRO.	M3	553.15	\$ 29.72	\$ 16,439.62
5.3-004	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE CORTES, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	3,318.90	\$ 6.66	\$ 22,103.87
5.3-005	PLANTILLA APISONADA A BASE DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACIÓN DE LA PLANTILLA Y COLOCACIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA LA TUBERÍA.	M3	17.50	\$ 387.29	\$ 6,777.58

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
5.3-006	SUMINISTRO E INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICA RD-32.5 DE 4" DE DIÁMETRO, INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA NUEVA A ZANJA, MATERIALES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, MANIOBRAS LOCALES, ASÍ COMO LO NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN.	ML	250.00	\$ 172.65	\$ 43,162.50
5.3-007	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO CON MATERIAL DE BANCO CALIDAD SUB-BASE, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL COLOCACIÓN, HUMECTADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR, MANIOBRAS LOCALES.	M3	230.26	\$ 299.86	\$ 69,045.76
5.3-008	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA EL RELLENO COMPACTADO, EN EL PRIMER KILÓMETRO. INCLUYE CARGA A CAMIÓN.	M3	539.66	\$ 29.72	\$ 16,038.70
5.3-009	ACARREO DE MATERIAL DE BANCO PARA RELLENO COMPACTADO, EN KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	M3-KM	8,634.56	\$ 6.66	\$ 57,506.17
5.3-010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS PARA CRUCERO DE FO.FO. DE 4 A 12" DE DIÁMETRO INC. PIEZAS ESPECIALES, MATERIAL Y MANO DE OBRA	KG	29.00	\$ 82.56	\$ 2,394.24
5.3-011	FABRICACIÓN DE ATRAQUES DE CONCRETO SIMPLE DE F'C = 150 KG/CM <sup>2</sup> , CON DIMENSIONES DE ACUERDO AL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA Y AL TIPO DE CRUCERO.	PZA	3.00	\$266.72	\$ 800.16
	<b>TOMAS DOMICILIARIAS</b>				<b>\$ 272,206.11</b>
5.4-001	TRAZO Y NIVELACIÓN EN EXCAVACIONES DE ZANJA PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS, CONSISTENTE EN ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO, HERRAMIENTA, MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	340.00	\$ 5.28	\$ 1,795.20
5.4-002	EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO B CON BOLEOS EN ZANJA CON MÁQUINA, INCLUYE: EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	309.40	\$ 100.65	\$ 31,141.11
5.4-003	PLANTILLA APISONADA A BASE DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACIÓN DE LA PLANTILLA Y COLOCACIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA LA TUBERÍA.	M3	23.80	\$ 387.29	\$ 9,217.50
5.4-004	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CAMBIO DE TOMA DOMICILIARIA DE MANGUERA POLIDUCTO DE 1/2" DE DIÁMETRO A POLIETILENO STRUPAC DE ALTA DENSIDAD DE 1/2" INCLUYE: CANCELACIÓN DE TOMA EXISTENTE, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA, INST. DE ABRAZADERA DE FOFO ACORDE AL DIÁMETRO DEL TUBO A CONECTAR CON TORNILLOS DE BRONCE,	TOMA	34.00	\$2,668	\$90,712.00

	PROTEGER ABRAZADERA DE CON ARENA, RECONECTANDO LAS TOMAS EXISTENTES EN SERVICIO (LONGITUD PROMEDIO DE TOMA DE 8.0 M.) NO INCLUYE: CUADRO DE MEDICIÓN, LA PROFUNDIDAD EN BANQUETA DEBERÁ SER MÍNIMO DE 1.0 MTS A PARTIR DE LA RASANTE DEL PAVIMENTO.				
<b>CLAVE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U.</b>	<b>IMPORTE</b>
5.4-005	RELLENO APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO CON MATERIAL DE BANCO CALIDAD SUB-BASE, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL COLOCACIÓN, HUMECTADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR, MANIOBRAS LOCALES.	M3	309.40	\$ 299.86	\$ 92,776.68
5.4-006	CANCELACIÓN DE TOMAS LARGAS INCLUYE: DESINSTALACIÓN DE INSERTOR Y COLOCACIÓN DE ABRAZADERA NUEVA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CANCELACIÓN	CANC	15.00	\$1,159.02	\$ 17,385.30
5.4-007	REPARACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS A BASE DE POLIDUCTO NEGRO DE 1/2", INCLUYE 2 ABRAZADERAS.	PZA	16.00	\$ 469.34	\$ 7,509.44
5.4-008	CONEXIÓN A TOMA DOMICILIARIA EXISTENTE, INCLUYE MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	34.00	\$ 637.32	\$ 21,668.88
	<b>SEÑALAMIENTO</b>				<b>\$76,915.85</b>
	<b>SEÑALAMIENTO HORIZONTAL</b>				<b>\$11,002.50</b>
6.2-001	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA TRÁFICO BLANCA EN LÍNEA CONTINUA DELIMITADORA DE CALZADA DE 10 CMS. DE ANCHO, INCLUYE LIMPIEZA POR ASPERSIÓN PARA ELIMINAR LA PRESENCIA DE POLVO, GRASA, ACEITE Y HUMEDAD, LA PINTURA DEBERÁ MEZCLARSE PERFECTAMENTE SIN AGREGAR NINGÚN TIPO DE SOLVENTE, LA APLICACIÓN SERÁ CON MÁQUINA PINTARRAYA A UNA PRESIÓN Y A UNA VELOCIDAD TAL, QUE EL CONTORNO DE LAS LÍNEAS QUEDE PERFECTAMENTE RECORTADO Y EL ESPESOR DE PELÍCULA SEA DE 0.015" (381 MICRAS), INCLUYE EL SUMINISTRO DE LA PINTURA, SU TRASLADO AL ÁREA DE TRABAJO, CONSIDERAR SEÑALAMIENTO PARA EL DESVÍO DEL TRÁNSITO, LOS TRABAJOS SERÁN POR TRAMOS DE CALLES.	ML	500.00	\$14.67	\$7,335.00
6.2-002	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA TRÁFICO AMARILLA SEPARADORA DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN DE 10 CMS. DE ANCHO, INCLUYE LIMPIEZA POR ASPERSIÓN PARA ELIMINAR LA PRESENCIA DE POLVO, GRASA, ACEITE Y HUMEDAD, LA PINTURA DEBERÁ MEZCLARSE PERFECTAMENTE SIN AGREGAR NINGÚN TIPO DE SOLVENTE, LA APLICACIÓN SERÁ CON	ML	250.00	\$ 14.67	\$ 3,667.50

	MÁQUINA PINTARRAYA A UNA PRESIÓN Y A UNA VELOCIDAD TAL, QUE EL CONTORNO DE LAS LÍNEAS QUEDE PERFECTAMENTE RECORTADO Y EL ESPESOR DE PELÍCULA SEA DE 0.015" (381 MICRAS), INCLUYE EL SUMINISTRO DE LA PINTURA, SU TRASLADO AL ÁREA DE TRABAJO, CONSIDERAR SEÑALAMIENTO PARA EL DESVÍO DEL TRÁNSITO, LOS TRABAJOS SERÁN POR TRAMOS DE CALLES.				
<b>CLAVE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U.</b>	<b>IMPORTE</b>
	<b>SEÑALAMIENTO VERTICAL</b>				<b>\$ 65,913.35</b>
6.3-001	LETRERO INFORMATIVO DE LA OBRA EL CUAL DEBERÁ SER: CARTELERA FIJA DE 1.50 DE ANCHO X 1.00 M. DE ALTURA, FABRICADO A BASE DE MARCO DE PTR DE 11/2X11/2" CAL. 14 CON DOS PTR DE 11/2X11/2" CAL. 14 EN LOS EXTREMOS DEL LETRERO DE 2.30M. DE ALTURA LOS CUALES QUEDARAN ANCLADOS 50CM. EN EL TERRENO NATURAL CON CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 TMA DE ¾" (LETRAS Y GRÁFICOS POR DEFINIR EN OBRA Y POR EL MUNICIPIO DE NAVOJOA	PZA	1.00	\$12,188.95	\$ 12,188.95
	<b>SEÑALAMIENTO VERTICAL</b>				<b>\$ 65,913.35</b>
6.3-002	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL RESTRICTIVA (ALTO SR-6) DE 61.00X61.00CM, FABRICADA EN LÁMINA GALVANIZADA CAL.16 CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERÍA E IMPRESIÓN SERIGRÁFICA, INCLUYE: UN POSTE GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, TUERCAS, RONDANA, HERRAJES, ANCLAJE, ANCLAJE DE LÁMINA EN POSTE, BASE DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 25X25X50CM, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	PZA	4.00	\$ 2956.27	\$ 11,825.08
6.3-003	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NOMENCLATURA DE CALLES TIPO "B", CONSISTENTE EN UNA PLACA DE 15X60CM, ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERÍA E IMPRESIÓN SERIGRÁFICA EN AMBAS CARAS, INCLUYE: MONTAJE DIRECTO A POSTE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	PZA	8.00	\$803.01	\$ 6,424.08
6.3-004	SUMINISTRO E INSTALACIÓN, EN SEÑAL RESTRICTIVA (VELOCIDAD MÁXIMA SR-9) DE 61X61CM, FABRICADA EN LÁMINA DE GALVANIZADA CAL.16 CON ACABADO REFLEJANTE GRADO INGENIERÍA E IMPRESIÓN SERIGRÁFICA A DOS TINTAS, INCLUYE: UN POSTE GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, TUERCAS, RONDANA, ANCLAJE, BASE DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 25X25X50CM, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.	PZA	8.00	\$2,956.27	\$ 23,650.16
6.3-005	SUMINISTRO E INSTALACIÓN, EN SEÑAL PREVENTIVA (CRUCE PEATONAL SP-32) DE 61X61CM, FABRICADA EN LÁMINA DE GALVANIZADA CAL.16 CON ACABADO	PZA	4.00	\$2,956.27	\$ 11,825.08

	REFLEJANTE GRADO INGENIERÍA E IMPRESIÓN SERIGRÁFICA A DOS TINTAS, INCLUYE: UN POSTE GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, TUERCAS, RONDANA, ANCLAJE, BASE DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 25X25X50CM, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN.				
--	--	--	--	--	--

## Anexo 5. Llenado y Sellado de las Juntas y Grietas en la Superficie

Tabla 9. Costo de Llenado y Sellado de Juntas y Grietas en la superficie (Fuente Propia)

	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Llenado y sellado de las juntas y grietas en la superficie</b>	ml	1839.37	\$ 62.07	<b>\$ 114,169.70</b>

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>M-1</b>	<b>JUNTA DE AISLAMIENTO, INCLUYE: CORTE CON DISCO 1/4", COLA DE RATA, SELLADOR AUTONIVELANTE, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.</b>				<b>ML</b>
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
1418	Sellador Autonivelante	LT	0.30000	\$ 45.50	\$ 13.65
9860	Cola de Rata	ML	1.00000	\$ 6.00	\$ 6.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 19.65</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-8596	PEON	jor	0.10000	\$ 245.18	\$ 24.52
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 24.52</b>
	<b>Herramienta</b>				
1325	DEPRECIACION DE HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 15.66	\$ 0.47
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.47</b>
	<b>Equipo</b>				
E-9896	CORTADORA PARA CONCRETO	hora	0.10000	\$ 93.72	\$ 9.37
MAQ-090	COMPRESOR DE AIRE EVANS 108 LTS. CON	HR	0.00900	\$ 46.31	\$ 0.42
	SOPLETE Y MANGUERA				
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 9.79</b>
	Costo Directo				\$ 54.43
	Indirectos			% 7.00	\$ 3.81
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.20
	Utilidad			% 6.00	\$ 3.51
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.12

**PRECIO UNITARIO**

**\$62.07**

SESENTA Y DOS PESOS 07/100 M.N.

## Anexo 6. Taponamiento

Tabla 10. Costo de Taponamiento. (Fuente Propia)

	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Taponamiento</b>	m2	2968.69	\$ 18.91	<b>\$ 56,137.93</b>

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
<b>M-2</b>	<b>TAPONAMIENTO DE GRIETAS CON MORTERO ASFALTICO Y ARENA, INCLUYE: APERTURA DE GRIETA, LIMPIEZA CON COMPRESOR DE AIRE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.</b>	<b>M2</b>

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL9	MORTERO ASFALTICO	LT	0.25000	\$ 10.50	\$ 2.63
MATERIAL33	ARENA PUESTA EN OBRA	M3	0.01500	\$ 300.00	\$ 4.50
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 7.13</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.02000	\$ 245.18	\$ 4.90
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 4.90</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 5.61	\$ 0.17
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.17</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-03	PETROLIZADORA	HR	0.01000	\$ 252.12	\$ 2.52
MAQ-11	COMPRESOR	HR	0.01000	\$ 159.87	\$ 1.60
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 4.12</b>
	Costo Directo				\$ 16.32
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.14
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.34
	Utilidad			% 6.00	\$ 1.07
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.04

**PRECIO UNITARIO**

**\$18.91**

DIECIOCHO PESOS 91/100 M.N.

## Anexo 7. Bacheo

Tabla 11. Costo de Bacheo (Fuente Propia)

	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Bacheo</b>	m2	50.00	\$ 375.54	<b>\$ 18,777.00</b>
	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Corte	ml		\$ 32.54	
Demolición	m2		\$ 18.73	
Excavación	m3		\$ 112.99	
Compactación de plantilla	m2		\$ 10.69	
Relleno compactado	m3		\$ 344.59	
Riego de impregnación	m2		\$ 25.73	
Riego de liga	m2		\$ 16.89	
Concreto Asfaltico	m3		\$ 2,937.94	

### ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

<b>M-3.1</b>	<b>CORTE CON CORTADORA DE DISCO DIAMANTADO HASTA 1 1/2" DE PROFUNDIDAD POR 1/8" DE ESPESOR EN CARPETA ASFALTICA, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, DISCOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (AREA DE BACHE)</b>	<b>ML</b>
--------------	---	-----------

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.05000	\$ 245.18	\$ 12.26
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 12.26</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 14.03	\$ 0.42
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.42</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-05	CORTADORA PARA CONCRETO	HR	0.10000	\$ 158.63	\$ 15.86
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 15.86</b>
	Costo Directo				\$ 28.54
	Indirectos			% 7.00	\$ 2.00
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.10
	Utilidad			% 6.00	\$ 1.84
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.06

**PRECIO UNITARIO**

**\$32.54**

TREINTA Y DOS PESOS 54/100 M.N.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.2	DEMOLICION DE CONCRETO ASFALTICO UTILIZANDO EQUIPO MECANICO O MANUAL EN UN ESPESOR DE 5.0 CMS, INCLUYE: APILE DE MATERIAL, CARGA, RETIRO AL LUGAR DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-07	CARGADOR FRONTAL	HR	0.00200	\$ 544.28	\$ 1.09
MAQ-13	CAMION DE VOLTEO EN 1 ER. KM(TARIFA DE 1 ER KM)	M3	0.06500	\$ 10.30	\$ 0.67
MAQ-12	CAMION DE VOLTEO EN KM. SUBSECUENTE (TARIFA KMS. SUB. HASTA EL KM 20)	M3-KM	0.26000	\$ 4.68	\$ 1.22
MAQ-15	MOTOCONFORMADORA	HR	0.00200	\$ 946.81	\$ 1.89
MAQ-20	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	HR	0.02000	\$ 450.94	\$ 9.02
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 13.89</b>
	Costo Directo				\$ 16.42
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.15
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.06
	Utilidad			% 6.00	\$ 1.06
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.04

**PRECIO UNITARIO**

**\$18.73**

DIECIOCHO PESOS 73/100 M.N

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.3	EXCAVACION CON EQUIPO MECANICO Y/O MANUAL EN MATERIAL TIPO "B" DE 20 CMS DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: APILE DE MATERIAL, CARGA, ACARREO AL LUGAR DE ACOPIO DEL MUNICIPIO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (AREA DE BACHEO)	M3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.10000	\$ 245.18	\$ 24.52
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 24.52</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 28.07	\$ 0.84
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.84</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-18	RETROEXCAVADORA	HR	0.10000	\$ 433.56	\$ 43.36
MAQ-07	CARGADOR FRONTAL	HR	0.02000	\$ 544.28	\$ 10.89
MAQ-13	CAMION DE VOLTEO EN 1 ER. KM(TARIFA DE 1 ER KM)	M3	1.30000	\$ 10.30	\$ 13.39
MAQ-12	CAMION DE VOLTEO EN KM. SUBSECUENTE (TARIFA KMS. SUB. HASTA EL KM 20)	M3-KM	1.30000	\$ 4.68	\$ 6.08
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 73.72</b>
	Costo Directo				\$ 99.08
	Indirectos			% 7.00	\$ 6.94
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.36
	Utilidad			% 6.00	\$ 6.38
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.23

**PRECIO UNITARIO**

**\$112.99**

CIENTO DOCE PESOS 99/100 M.N.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.4	COMPACTACION DE PLANTILLA CON EQUIPO MECANICO (BAILARINA) EN AREA DE BACHE, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (AREA DE BACHEO)	M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL16	AGUA	M3	0.30000	\$ 6.50	\$ 1.95
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 1.95</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-06	PLACA VIBRATORIA	HR	0.03000	\$ 163.21	\$ 4.90
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 4.90</b>
	Costo Directo				\$ 9.38
	Indirectos			% 7.00	\$ 0.66
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.03
	Utilidad			% 6.00	\$ 0.60
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.02

**PRECIO UNITARIO**

**\$10.69**

DIEZ PESOS 69/100 M.N.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.5	RIEGO DE IMPREGNACION CON EMULSION ASFALTICA ECI - 60 A RAZON DE 1.5 LT/M2, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, SUMINISTRO DE EMULSION, FLETES, DESPERDICIO, CALENTAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION. (AREA DE BACHEO).	M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL34	EMULSION ASFALTICA ECI - 60	LT	1.50000	\$ 10.00	\$ 15.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 15.00</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-03	PETROLIZADORA	HR	0.02000	\$ 252.12	\$ 5.04
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 5.04</b>
	Costo Directo				\$ 22.57
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.58
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.08
	Utilidad			% 6.00	\$ 1.45
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.05

**PRECIO UNITARIO**

**\$25.73**

VEINTICINCO PESOS 73/100 M.N.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.6	RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA ECR-65 A RAZON DE 0.5 LT/M2, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, SUMINISTRO DE ASFALTO, FLETES, DESPERDICIO, CALENTAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION. (AREA DE BACHEO )	M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL15	EMULSION ASFÁLTICA ECR-65	LT	0.50000	\$ 14.50	\$ 7.25
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 7.25</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-03	PETROLIZADORA	HR	0.02000	\$ 252.12	\$ 5.04
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 5.04</b>
	Costo Directo				\$ 14.82
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.04
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.05
	Utilidad			% 6.00	\$ 0.95
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.03

**PRECIO UNITARIO**

**\$16.89**

DIECISEIS PESOS 89/100 M.N

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-3.7	SUMINISTRO Y APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO EN UN ESPESOR PROMEDIO DE 5 CMS, EN AREA DE BACHEO, INCLUYE: RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE AL LUGAR DE ACOPIO DEL MUNICIPIO. (MEDIDO COMPACTO).	M3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.30000	\$ 245.18	\$ 73.55
M-O-02	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.30000	\$ 398.15	\$ 119.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 193.00</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 274.32	\$ 8.23
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 8.23</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-09	CAMION DE VOLTEO ACARREO EN 1er KM (CARPETA)	M3	1.25000	\$ 11.33	\$ 14.16
MAQ-07	CARGADOR FRONTAL	HR	0.01000	\$ 544.28	\$ 5.44
MAQ-10	CAMION DE VOLTEO ACARREO EN KM SUBSECUENTES AL 1º HASTA EL KM 20 (CARPETA) HASTA EL KM 20	M3-KM	11.25000	\$ 5.13	\$ 57.71
MAQ-06	PLACA VIBRATORIA	HR	0.10000	\$ 163.21	\$ 16.32
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 93.63</b>
	<b>Auxiliares</b>				
BAS-06	CONCRETO ASFALTICO	M3	1.30000	\$ 1,755.02	\$ 2,281.53
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 2,281.53</b>
	Costo Directo				\$ 2,576.39
	Indirectos			% 7.00	\$ 180.35
	Financiamiento			% 0.34	\$ 9.37
	Utilidad			% 6.00	\$ 165.97
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 5.86

**PRECIO UNITARIO**

**\$2,937.94**

DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 94/100 M.N.

## Anexo 8. Recarpeteo

Tabla 12. Costo de Recarpeteo (Fuente Propia)

	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Recarpeteo</b>	m2	2968.69	\$ 145.82	<b>\$ 432,894.38</b>
	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Tratamiento a capa Base	m3		\$ 67.60	
Riego de impregnación	m2		\$ 25.73	
Riego de liga	m2		\$ 16.89	
Aplicación de microcarpeta	m3		\$ 2,876.67	

Se propone darle **Tratamiento a la capa Base**, este trabajo de mantenimiento teniendo un costo del 30% del valor de la construcción de la capa **Base** = \$225.33 x 30%  
 = \$67.60m<sup>3</sup>

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
<b>M-4.2</b>	<b>RIEGO DE IMPREGNACION CON EMULSION ASFALTICA ECI - 60 A RAZON DE 1.5 LT/M2, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, SUMINISTRO DE EMULSION, FLETES, DESPERDICIO, CALENTAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION. (AREA DE BACHEO).</b>	<b>M2</b>

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL34	EMULSION ASFALTICA ECI - 60	LT	1.50000	\$ 10.00	\$ 15.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 15.00</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-03	PETROLIZADORA	HR	0.02000	\$ 252.12	\$ 5.04
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 5.04</b>
	Costo Directo				\$ 22.57
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.58
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.08
	Utilidad			% 6.00	\$ 1.45
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.05

**PRECIO UNITARIO**

**\$25.73**

VEINTICINCO PESOS 73/100 M.N.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-4.3	RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA ECR-65 A RAZON DE 0.5 LT/M2, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA, SUMINISTRO DE ASFALTO, FLETES, DESPERDICIO, CALENTAMIENTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION. (AREA DE BACHEO )	M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Materiales</b>				
MATERIAL15	EMULSION ASFÁLTICA ECR-65	LT	0.50000	\$ 14.50	\$ 7.25
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 7.25</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.01000	\$ 245.18	\$ 2.45
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 2.45</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 2.81	\$ 0.08
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 0.08</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-03	PETROLIZADORA	HR	0.02000	\$ 252.12	\$ 5.04
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 5.04</b>
	Costo Directo				\$ 14.82
	Indirectos			% 7.00	\$ 1.04
	Financiamiento			% 0.34	\$ 0.05
	Utilidad			% 6.00	\$ 0.95
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 0.03

**PRECIO UNITARIO**

**\$16.89**

DIECISEIS PESOS 89/100 M.N

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO		
M-4.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARPETA DE 3.0 CM DE ESPESOR ELABORADA EN PLANTA DE ASFALTO, CON TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO DE 1/2", INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACION, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS AL LUGAR DE COLOCACION, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	<b>Mano de Obra</b>				
M-O-03	PEON	JOR	0.20000	\$ 245.18	\$ 49.04
M-O-02	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.20000	\$ 398.15	\$ 79.63
	<b>Suma de Mano de Obra</b>				<b>\$ 128.67</b>
	<b>Herramienta</b>				
DHMENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 182.87	\$ 5.49
	<b>Suma de Herramienta</b>				<b>\$ 5.49</b>
	<b>Equipo</b>				
MAQ-09	CAMION DE VOLTEO ACARREO EN 1er KM (CARPETA)	M3	1.25000	\$ 11.33	\$ 14.16
MAQ-07	CARGADOR FRONTAL	HR	0.01000	\$ 544.28	\$ 5.44
MAQ-02	COMPACTADOR NEHUMATICO	HR	0.01000	\$ 625.73	\$ 6.26
MAQ-08	PAVIMENTDORA DE ASFALTO	HR	0.02000	\$ 877.43	\$ 17.55
MAQ-01	VIBROCOMPACTADOR DE RODILLO	HR	0.01000	\$ 583.92	\$ 5.84
MAQ-10	CAMION DE VOLTEO ACARREO EN KM SUBSECUENTES AL 1° HASTA EL KM 20 (CARPETA) HASTA EL KM 20	M3-KM	11.25000	\$ 5.13	\$ 57.71
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 106.96</b>
	<b>Auxiliares</b>				
BAS-06	CONCRETO ASFALTICO	M3	1.30000	\$ 1,755.02	\$ 2,281.53
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 2,281.53</b>
	Costo Directo				\$ 2,522.65
	Indirectos			% 7.00	\$ 176.59
	Financiamiento			% 0.34	\$ 9.18
	Utilidad			% 6.00	\$ 162.51
	Cargos Adicionales			% 0.20	\$ 5.74

PRECIO UNITARIO

**\$2,876.67**

DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 67/100 M.N.