

**PROYECTOS:**  
**PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA – SECTOR LA  
AURORA DEL CANTÓN DAULE.**

**OBRA:**  
**CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA  
URBANA SATÉLITE DE LA AURORA**

**DISEÑO DE PAVIMENTOS**

**DAULE - ECUADOR**

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

**Contenido**

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EXPLORACION GEOTECNICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 CALICATAS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ENSAYOS DE LABORATORIO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DISEÑO DE PAVIMENTOS.....</b>	<b>6</b>

## “CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1 Introducción

El proyecto consiste en la ejecución del **“ESTUDIO Y DISEÑO DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”** el cual se encuentra ubicado paralelo a la vía León Febres Cordero colindante al río Daule y al Estero Sabanilla y posee una longitud de 470 m. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la ubicación del área de estudio.



**Figura 1. Ubicación del área de Estudio**

**Fuente: Google Earth**

De acuerdo con el proyecto arquitectónico del Malecón se proyecta que la cota de la losa de los muelles que se encuentran sobre el río Daule, sea la +4.33, la misma que estará apoyada sobre pilotes. La zona que corresponde a tierra según la topografía se encuentra entre las cotas +3.00 a +3.80, con la finalidad de no elevar la cota actual de la zona de tierra y evitar que las viviendas tengan una cota inferior a la de cota la plataforma del malecón. Se ha considerado alcanzar los niveles con respecto a la losa mediante escalinatas, por lo cual para los análisis no se ha considerado un incremento de esfuerzos considerable debido a rellenos.

El proyecto contempla además zona de parqueos, ciclovía

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

En el presente informe se detalla la campaña de exploración realizada para determinar el tipo de suelo que se encuentra en el subsuelo del área de estudio con la finalidad de detallar la estructura de pavimento que se deberá construir para garantizar un correcto desempeño durante el tiempo de vida útil considerado (20 años).

Se anexa un plano con la ubicación de la ciclovía y la zona de parqueos

## **1.2 Objetivos**

### **Objetivo general**

El presente informe tiene como objetivo principal presentar la alternativa de diseño de pavimento para la ciclovía y para los parqueos los cuales se proyectan construir de pavimento rígido, escogiendo la estructura de pavimento idóneo para la solución vial y emitiendo recomendaciones para la construcción de los paños y las juntas necesarias para garantizar el buen desempeño del mismo durante su tiempo de vida útil (20 años).

## **2. EXPLORACION GEOTECNICA**

### **2.1 Calicatas**

Con la finalidad de obtener muestras de la rasante de las futuras vías y parqueos del proyecto se realizaron calicatas (sondeos a cielo abierto) hasta la profundidad de 1.50 m. En la tabla 3 se muestra la ubicación en que se ejecutaron estos sondeos y en la foto 3 se puede apreciar al personal durante el desarrollo de los trabajos.

**Tabla 1. Ubicación y profundidad de las calicatas.**  
**Fuente: Elaboración propia**

Perforación	Coord. Este [m]	Coord. Norte [m]	Profundidad de la calicata [m]
C-1	624378	9772607	1.50
C-2	624311	9772726	1.50
C-3	624243	9772837	1.50
C-4	624178	9772913	1.50

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**



**Foto 3.- Ubicación de calicatas**  
**Fuente: Trabajos en campo**

### **3. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Las muestras recuperadas de las perforaciones se llevaron al Laboratorio de Suelos, en donde se desarrollan pruebas para la identificación y clasificación, tales como:

- Humedad Natural
- Gradación por Tamices
- Límites de Atterberg
- Resistencia a la compresión simple en muestras de arcilla
- Penetrómetro y Torvane
- CBR (para los materiales extraídos de las calicatas)

En la parte final del informe, se anexan los registros de los análisis de laboratorio.

Las Normas utilizadas para la ejecución de los ensayos son las siguientes:

- D1140-00(2006) Standard Test Methods for Amount of Material in Soils Finer than No. 200 (75-μ) Sieve
- D4318-05 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

Index of Soils.

- D2487-06 Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)
- D420-98(2003) Standard Guide to Site Characterization for Engineering, Design, and Construction Purposes
- D5434-03 Standard Guide for Field Logging of Subsurface Explorations of Soil and Rock.

#### **4. DISEÑO DE PAVIMENTOS**

Considerando que la vía actual tiene un espesor de losa de 0.15 m y una subbase de 0.20 m, la misma que se encuentra en perfecto estado, se ha partido de dicha estructura para los diseños, teniendo en cuenta que los parqueos del proyecto son de 77, considerando una frecuencia de 10 al día se tiene 770 al día. Para el cálculo de ESAL'S se utilizaron los factores de daño que recomienda la AASHTO 93, clasificándolos por tipo de vehículo y considerando pavimento rígido se considera que no existirán camiones en el proyecto. Considerando los parámetros mencionados anteriormente, en la Tabla 2 se presenta el cálculo de los factores de daño, y en la Tabla 3 el cálculo de los ESAL's.

**Tabla 2. Cálculo del Factor de daño**  
Fuente: Elaboración Propia

VEHICULO	CAP. MÁX VEHÍCULO (t)	TPD TOTAL	FACTOR DAÑO	PORCENTAJE	DAÑO EQUIVALENTE
Taxis	4	750	0.004	100.00%	0.00
<b>TOTAL</b>		750		100%	0.004

**Tabla 3. Cálculo del Número de ESAL's**  
Fuente: Elaboración Propia

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

	AÑO	TRANSITO PROMEDIO DIARIO		EJES ESAL'S ( W <sub>18</sub> )	
		TPD	Taxis	ANUAL	ACUMULADO
1	2022	750	750	1,095	1,095
2	2023	773	773	1,128	2,223
3	2024	796	796	1,162	3,385
4	2025	820	820	1,197	4,581
5	2026	844	844	1,232	5,814
6	2027	869	869	1,269	7,083
7	2028	896	896	1,307	8,390
8	2029	922	922	1,347	9,737
9	2030	950	950	1,387	11,124
10	2031	979	979	1,429	12,553
11	2032	1,008	1,008	1,472	14,025
12	2033	1,038	1,038	1,516	15,540
13	2034	1,069	1,069	1,561	17,101
14	2035	1,101	1,101	1,608	18,710
15	2036	1,134	1,134	1,656	20,366
16	2037	1,168	1,168	1,706	22,072
17	2038	1,204	1,204	1,757	23,829
18	2039	1,240	1,240	1,810	25,639
19	2040	1,277	1,277	1,864	27,503
20	2041	1,315	1,315	1,920	29,423

## 5. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Para el diseño de pavimento rígido se utilizó la metodología propuesta por la AASHTO-93. Ésta se basa en la construcción de una losa sobre una capa de sub base el diseño garantiza la servicialidad del pavimento en un tiempo de vida útil de 20 años

Para el diseño de la losa de hormigón de cemento Portland se empleó la siguiente ecuación:

$$\log W_{8.2} = Z_R S_o + 7.35 \log(D+1) - 0.06 + \frac{\log \left[ \frac{\Delta PSI}{4.5-1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 p_i) \log \left[ \frac{S'_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 J \left[ D^{0.75} - \frac{18.42}{\left( \frac{E_c}{K} \right)^{0.25}} \right]} \right]$$

Siendo:

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

W8.2 Ejes equivalentes acumulados de 8.2 t en el período de diseño

ZR Desviación estándar normal, relacionada con la confiabilidad

So Desviación estándar general, relacionada con el tráfico

D Espesor de losa (pulgadas)

$\Delta PSI$  Pérdida esperada en el nivel de servicio

Pt Nivel de servicio final

$S'_c$  Módulo de rotura del concreto hidráulico (psi)

$E_c$  Módulo elástico del concreto hidráulico (psi)

$C_d$  Coeficiente de drenaje

J Coeficiente de transferencia de carga

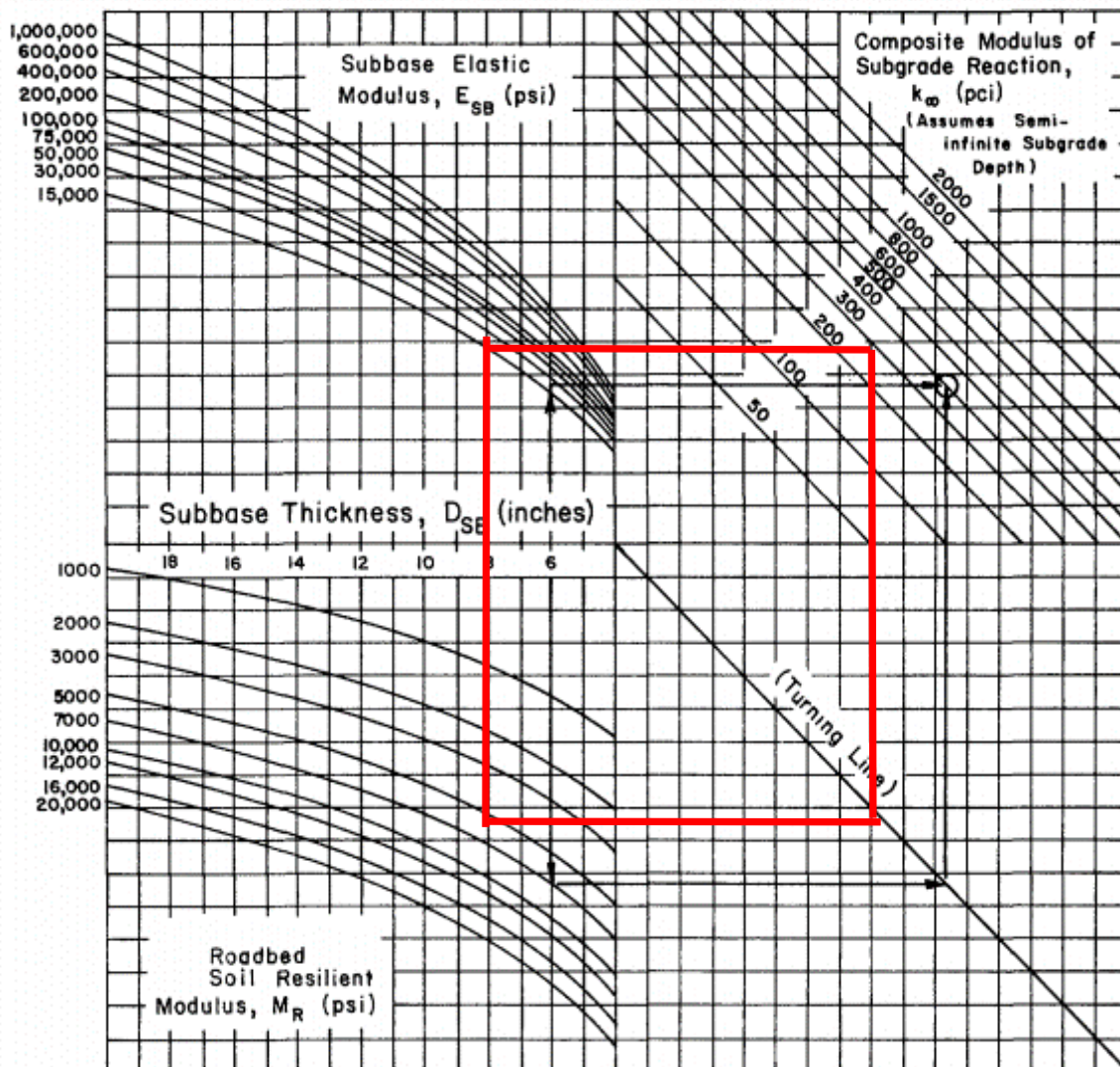
K Módulo de reacción efectivo bajo la losa (pci)

Se realizó un ensayo CBR al material de relleno que fue extraído de la calicata cuyo resultado se adjunta, asumiendo un CBR de 4, donde el Módulo Resiliente es:

$$MR \text{ (psi)} = 1500 * CBR = 6000 \text{ psi.}$$

Se consideró el ábaco de diseño incluido en la norma AASHTO 1993 (Guide for Design of Pavement Structures) en el cual se partió para un espesor de subbase de 20 cm (7.80”) con MR igual a 100 MPa (18000 psi) y un suelo de subrasante con el valor de MR antes expuesto, se consigue un módulo de reacción compuesto ( $k_\infty$ ) igual a 290 pci.

"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"



Luego, de acuerdo con la tabla presenta a continuación se consideró un factor de pérdida de soporte (LS) igual a 2 para el caso de subrasantes con material finos.

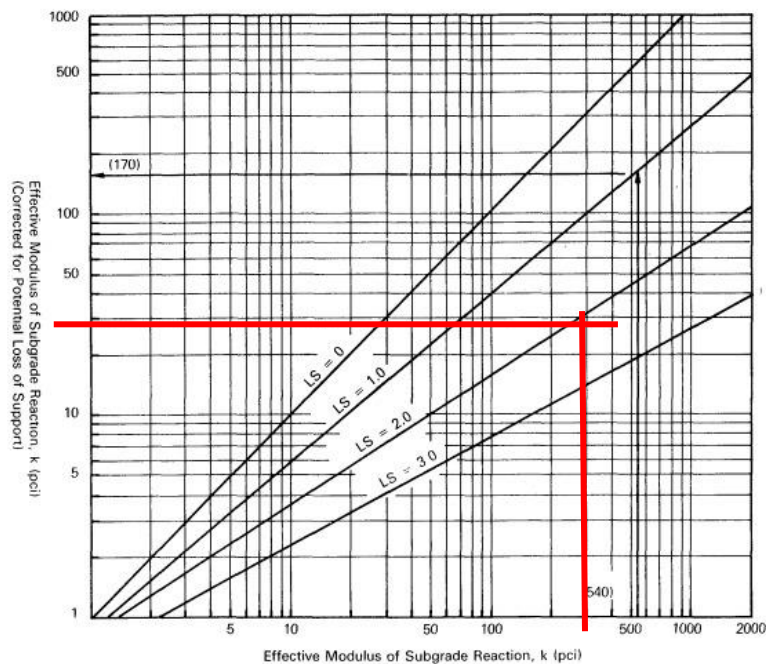
**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

**Table 2.7. Typical Ranges of Loss of Support (LS) Factors for Various Types of Materials (6)**

Type of Material	Loss of Support (LS)
Cement Treated Granular Base (E = 1,000,000 to 2,000,000 psi)	0 0 to 1 0
Cement Aggregate Mixtures (E = 500,000 to 1,000,000 psi)	0 0 to 1 0
Asphalt Treated Base (E = 350,000 to 1,000,000 psi)	0 0 to 1 0
Bituminous Stabilized Mixtures (E = 40,000 to 300,000 psi)	0 0 to 1 0
Lime Stabilized (E = 20,000 to 70,000 psi)	1 0 to 3 0
Unbound Granular Materials (E = 15,000 to 45,000 psi)	1 0 to 3 0
Fine Grained or Natural Subgrade Materials (E = 3,000 to 40,000 psi)	2 0 to 3 0

NOTE: E in this table refers to the general symbol for elastic or resilient modulus of the material

Se realiza la corrección del módulo de reacción compuesto debido al factor de pérdida de soporte con lo cual se consigue el módulo de reacción efectivo “k”. Este procedimiento se lo realizó utilizando el siguiente ábaco.



**Figure 3.6. Correction of Effective Modulus of Subgrade Reaction for Potential Loss of Subbase Support (6)**

Los parámetros restantes considerados en el cálculo, así como los resultados de éste se muestran a continuación.

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

Se considera que la losa de hormigón hidráulico tendrá un módulo de rotura, MR de 4.5 MPa ( $f'_c=45$  MPa), se empleó un valor de  $\Delta PSI$  de 2.0, el nivel de confiabilidad elegido fue de 95%. se seleccionó la desviación estándar global siguiendo las recomendaciones de la guía de diseño que sugiere utilizar un valor de 0.35 Se seleccionó un módulo de reacción de la Subrasante de  $k=50$  pci y el factor de pérdida de soporte (LS) de 2.

Debido a que trata de una zona urbana se empleó un coeficiente de drenaje  $C_d = 1.0$ , que corresponde a un drenaje excelente, el factor de transferencia de carga J tiene en cuenta la capacidad de la estructura de la losa de hormigón de cemento Portland para transmitir las cargas a través de las juntas se empleó un valor de  $J = 2.7$ .

Del análisis se obtiene el siguiente diseño:

**Tabla 4. Espesores de capa de pavimento rígido**

**Fuente: Elaboración Propia**

W18	log W18	VIDA UTIL (AÑOS)	Zr	D	Pt	So	DPSI	S'c	Cd	J	Ec	k LS=2	log W18**
3.9000E+04	4.591	20	-1.645	5.91	2.50	0.35	2.00	650.00	1.00	2.70	5.000E+06	30.00	5.494
<p><b>SIMBOLOGÍA : DESCRIPCIÓN UNIDAD VALOR</b></p> <p><b>D=</b> Espesor del pavimento (pulgadas) pulgada 5.91</p> <p><b>Zr=</b> Desviación normal estándar - -1.645 OK</p> <p><b>So=</b> Desviación general estándar - 0.35 OK</p> <p><b>DPSI=</b> Variación de serviciabilidad - 2.00 OK</p> <p><b>Pt=</b> Índice de serviciabilidad terminal - 2.50 OK</p> <p><b>S'c=</b> Módulo de rotura a la flexión psi 650.00 OK</p> <p><b>Cd=</b> Coeficiente de drenaje - 1.00 OK</p> <p><b>J=</b> Coeficiente de transferencia de carga - 2.70 OK</p> <p><b>Ec=</b> Módulo elástico del concreto psi 5.000E+06</p> <p><b>k=</b> Módulo efectivo ajustado de subrasante pci 47.00</p> <p><b>log W18**=</b> Valor a comparar con log W18</p> <p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS :</b></p> <p>ESPESOR DE LA LOSA DE HORMIGÓN = 15.00 cm</p> <p>RESISTENCIA DEL HORMIGÓN A LA FLEXIÓN A LOS 28 DÍAS = 45.00 kg/cm<sup>2</sup></p> <p><b>REFUERZO:</b></p> <p>Pavimento Rígido (<math>M_r = 45</math> kg/cm<sup>2</sup>)</p> <p>Base Clase 1 MTOP (<math>e=20</math> cm, CBR&gt;40%)</p>													

ESPESORES DE CAPA DEL PAVIMENTO (cm)		
LOSA DE HORMIGÓN	SUB-BASE GRANULAR	MATERIAL MEJORAMIENTO
15.00	20.00	30.00

El mismo diseño se ha considerado para la ciclovía

### **5.1 Criterios técnicos para la modulación de losas**

Una vez establecido el espesor de losa se procede a verificar que cumpla con los criterios técnicos de modulación de losas recomendadas por PCA (2004), dentro de estos criterios se considera la esbeltez (K) del elemento, el ancho (A) y la longitud de losa (L). A continuación, se verifica si se cumplen con dichos criterios.

Relación de esbeltez (K), tiene que ser superior a 1 y menor a 1.4

$$K = L/A$$

El ancho de la losa será igual a 4.2, siendo 1.60 el ancho del carril de la ciclovía, a continuación, se asume un valor inicial de longitud, en este caso ese valor es de 4.2 m, al reemplazar ambos valores en la relación de esbeltez se obtiene que  $K=1$ . m, este valor es mayor a 1 y menor a 1.19 y cumple con los criterios establecidos.

Para confirmar que la longitud de losa sea la correcta, PCA (2004) establece que para bases granulares la longitud no puede ser superior a 25 veces el espesor, en el caso 5 m.

A continuación, se revisa el área de la losa, PCA (2004) establece que este no puede ser superior a 18 m<sup>2</sup>. Con un ancho de 4.2. m y una longitud de 4.2 m el área de losa sería igual a 17.64 m<sup>2</sup>, cumpliendo con lo establecido.

### **5.2 Diseño de las juntas longitudinales**

Existen problemas tanto en las propiedades del concreto hidráulico como en los sistemas de construcción que exigen la presencia de juntas. Entre estos factores están la retracción del concreto, la dilatación térmica, el alabeo por temperatura y humedad y las interrupciones programadas o imprevistas en el proceso de pavimentación. Si bien son necesarias, es válido alertar que en ellas ocurrirán los esfuerzos más desfavorables ocasionados por el tráfico y constituirán las zonas más críticas del pavimento rígido.

Cuando se construya la solución de pavimento rígido se podrá construir a todo su ancho de dos carriles y luego aserrar la junta, o construirse carril por carril.

El área de acero por unidad de longitud de junta se puede calcular en base a la distancia entre juntas o anchos del carril, y el esfuerzo de trabajo del acero de refuerzo. La longitud de las barras de anclaje debe ser tal que el esfuerzo de adherencia a cada lado de la junta

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**

iguale el esfuerzo de trabajo del acero, agregando 7.5 cm para compensar defectos de colocación de la varilla.

Para el presente proyecto, considerando un acero estructural normal de  $f_y$  igual a 4.200 kg/cm<sup>2</sup> (60000 psi), con losa de 0.15 m y ancho 4.2 m. El diseño de las barras de anclaje en las juntas longitudinales se usarán varillas de acero estructural de Ø 19 mm, con longitud de 35 cm y espaciado centro a centro 30 cm. En el grafico siguiente se muestra la disposición de las juntas longitudinales.

<b>Tabla 6.21</b> <b>Recomendaciones para la selección de los</b> <b>pasadores de carga</b>				
<b>Espesor del</b> <b>pavimento</b>	<b>Diámetro del</b> <b>pasador</b>		<b>Longitud</b> <b>total</b>	<b>Separación</b> <b>entre</b> <b>centros</b>
(mm)	(mm)	(pulg.)	(mm)	(mm)
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

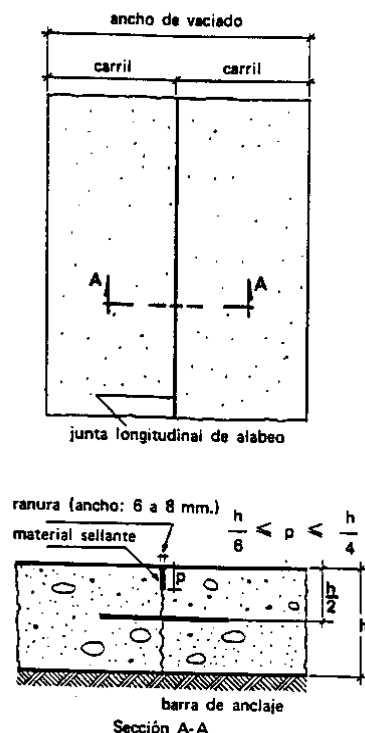


Figura 6. Junta longitudinal para pavimento vaciado en todo su ancho  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.3 Diseño de Juntas Transversales

Estas pueden ser de contracción, expansión, alabeo o construcción. Normalmente, las de contracción funcionan también como juntas de alabeo y en cierta medida de expansión, en tanto que las de construcción se programan para que coincidan con algunas de las anteriores. De esta manera se obtiene un pavimento a base de losas prácticamente iguales entre sí.

Las barras de anclaje se diseñan para resistir la fuerza de tracción generada por fricción entre la losa y la subrasante, la sección transversal de acero por unidad de longitud de junta se calcula con la siguiente fórmula:

$$A_s = \frac{b * f * w}{f_s}$$

Donde:

$A_s$  Área de acero por unidad de longitud de junta ( $\text{cm}^2/\text{m}$ ).

$b$  Distancia entre la junta en consideración y el borde libre del pavimento (m).  
Corresponde al ancho de un carril

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

f Coeficiente de fricción entre la losa y suelo (se toma generalmente como 1.5).

w Peso de la losa por unidad de área ( $\text{kg/m}^2$ ).

$f_s$  Esfuerzo de trabajo del acero ( $\text{kg/cm}^2$ ), se considera igual a  $0.67 f_y$ .

$A_{s_{\text{taxis}}} = 0.58 \text{ cm}^2/\text{m}$

Con el área de acero por longitud de junta de  $0.58 \text{ cm}^2/\text{m}$  (taxis), se recomienda utilizar varillas de  $\phi 10 \text{ mm}$ . A continuación, se debe de determinar la longitud de las barras de anclaje, es importante saber que el esfuerzo de adherencia a cada lado de la junta debe de igualar el esfuerzo de trabajo del acero, a esto se le agregan  $7.5 \text{ cm}$  para poder compensar los defectos por la colocación de la varilla, se puede calcular la longitud total de la siguiente manera:

$$L = \frac{2 * A * f_s}{a * p} + 7.5$$

Donde:

L Longitud total de la barra de anclaje (cm)

A Área transversal de una barra de anclaje ( $\text{cm}^2$ )

$f_s$  Esfuerzo de trabajo del acero ( $\text{kg/cm}^2$ ), se considera igual a  $0.67 f_y$ .

a Esfuerzo de trabajo por adherencia. Para acero corrugado se permite usar el 10% de la resistencia a compresión del hormigón, sin exceder los  $24.6 \text{ kg/cm}^2$

p Perímetro de una varilla.

Anteriormente, se determinó el diámetro de las varillas que se van a utilizar para cada caso, siendo  $10\text{mm}$ , el área transversal de es de  $0.58 \text{ cm}^2$ . Al tener un  $f_y$  de  $4200 \text{ kg/cm}^2$ , se obtiene un  $f_s$  igual  $2814 \text{ kg/cm}^2$ . El hormigón que será utilizado para la construcción de las losas tendrá una resistencia a la compresión de  $450 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de rotura será igual a  $45 \text{ kg/cm}^2$ .

Se utilizarán barras de  $\phi 10 \text{ mm}$  cada metro de junta con una longitud de  $60 \text{ cm}$ .

En la Figura 7 se muestra el esquema constructivo de la junta de contracción aserrada propuesta.

"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"

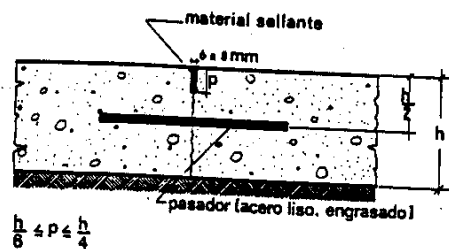


Figura 7. Junta transversal de contracción  
Fuente: Elaboración Propia

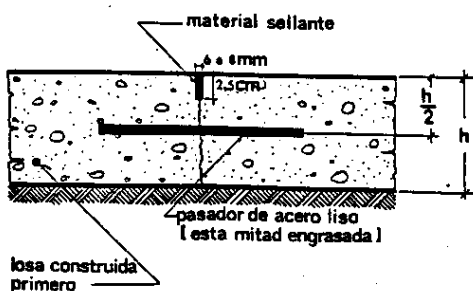


Figura 8. Junta transversal de construcción programada  
Fuente: Elaboración Propia

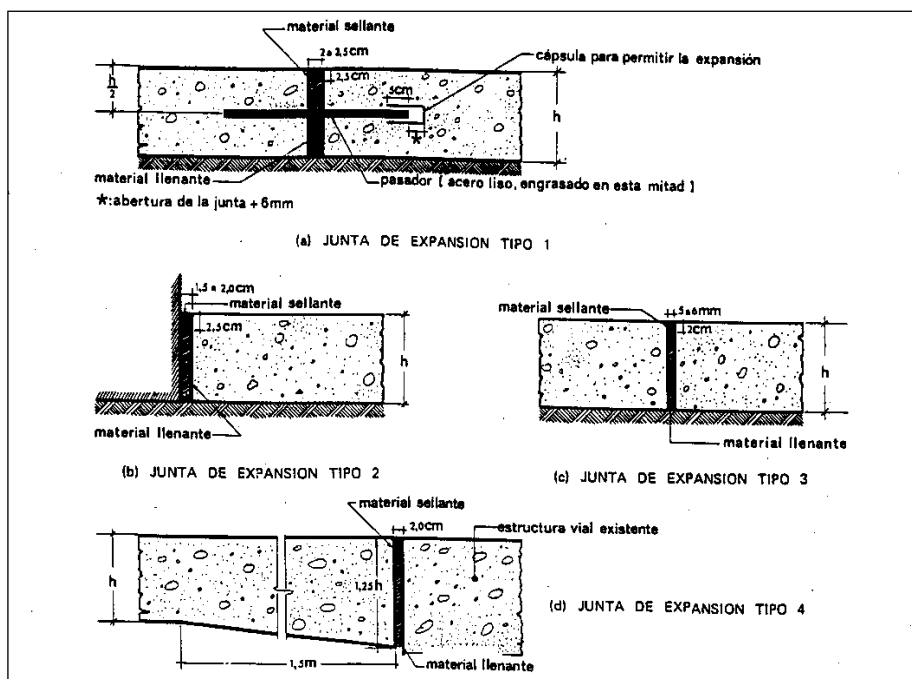
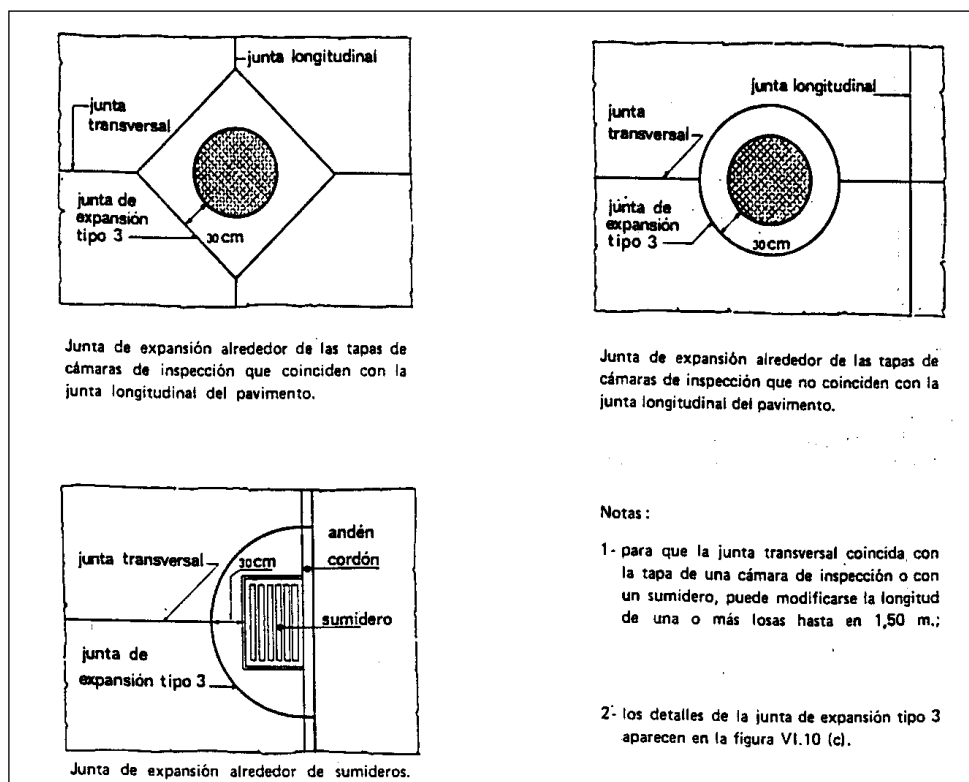


Figura 9. Tipos de Juntas de expansión  
Fuente: Elaboración Propia

**“CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA”**



**Figura 10. Disposición de Juntas de Expansión Especiales**  
Fuente: Elaboración Propia

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se deberá excavar y desalojar el material existente hasta llegar a la cota de desplante del mejoramiento que es de 0.30 m dicho material estará constituido por material pétreo cascajo granular compactado al 95% del Proctor obtenido en el laboratorio.

Sobre dicho material compactado se construirá la subbase de 0.20 m de espesor, y se compactará la superficie excavada con la energía vibratoria de un rodillo liso tipo tandem hasta que el equipo de compactación no deje huellas entre una pasada y otra, o el material alcance una densidad superior al 100% de la densidad obtenida en el laboratorio según el sistema AASTHO T-180-D.

La capa de subbase, que estará conformada por piedra triturada con tamaño máximo de 1", será humedecida, con la humedad óptima de compactación y compactada con la energía de vibratoria citada anteriormente al 100%, de la densidad obtenida en el laboratorio según el sistema AASTHO-T-18-D.

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

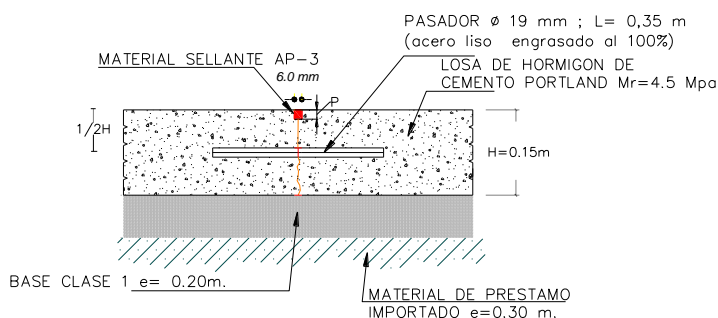
Los paños tendrán una dimensión de 4.2x4.2m. La superficie terminada estará de acuerdo a las pendientes longitudinales y transversales del proyecto.

Finalmente se colocará la capa de concreto hidráulico con MR 4.5 MPa, cuyo revenimiento debe estar entre 7 y 10 cm, y cuyo tamaño de agregado grueso puede ser entre 3/8" y 3/4" y se construirán las juntas de dilatación y contracción, como se mencionó previamente, la losa tendrá un espesor de 0.15 m.

Las exigencias de gradación serán comprobadas por los ensayos granulométricos, luego que el material ha sido distribuido en el área de la vía así también se controlará la densificación de las respectivas capas mediante pruebas de densidad de campo.

Cabe indicar que la estabilidad de un pavimento depende del drenaje de aguas pluviométricas, y como el pavimento rígido es semipermeable se deberán realizar las obras de drenaje que permitan evacuar las aguas que se infiltren, porque al acumularse dentro del estrato, baja la resistencia al esfuerzo cortante de los estratos de suelos que están bajo la carpeta.

A continuación, se muestra la estructura del pavimento



ELABORADO POR:	REVISADO POR:
<p>ING. TERESA ARMAS ESPECIALISTA GEOTÉCNICA</p>	<p>ARQ. DANIEL FERNANDO SAN LUCAS MACIAS DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL CÓDIGO SERCOP: 8uE1iUQsG4</p>

**"CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN EN LA PARROQUIA URBANA SATÉLITE LA AURORA"**

REVISADO POR:	APROBADO POR:
<p>ING. CIV. JAVIER ELIAS PRIETO LAINA <b>SUBDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO – OBRAS PÚBLICAS</b> <i>CÓDIGO SERCOP: tJsbg5oV6w</i></p>	<p>ING. CIV. ÁNGEL WASHINGTON TAIPE VELIZ <b>DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS</b> <i>CÓDIGO SERCOP: 1b5qYDfpNP</i></p>