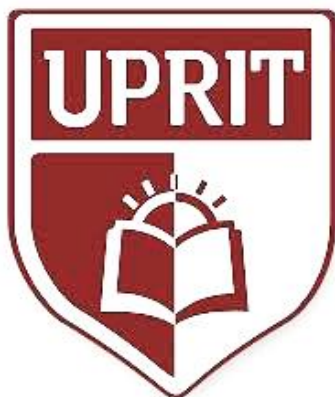


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA LOCALIDAD DE
CERPAQUINO EN EL DISTRITO DE SARÍN PROVINCIA DE
SÁNCHEZ CARRIÓN, 2020”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autor (es):

Bach. María Gabina Condori Mamani

Bach. Luis Ángel Zegarra Cubas

Asesor:

Ing. Mg. Enrique Manuel Durand Bazán

TRUJILLO – PERÚ

2020

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA LOCALIDAD DE
CERPAQUINO EN EL DISTRITO DE SARÍN PROVINCIA DE SÁNCHEZ
CARRIÓN 2020”

Bach. María Gabina Condori Mamani

Bach. Luis Ángel Zegarra Cubas

HOJA DE FIRMAS

Presidente

Ing.

Secretario

Ing.

Vocal

Ing.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado principalmente a mi familia a mis seres más allegados que con el esfuerzo e inspiración di un paso más en la etapa profesional con su apoyo y motivación que lo caracteriza a mis seres queridos quien fueron parte y motor de todas mis expectativas.

También dejando el mérito a mis asesores y docentes quien a su experiencia estuvo en todo momento a nivel académico para contribuir con el desarrollo de esta etapa como también antes de ella. Ala universidad por darnos las herramientas necesarias y confianza para poder continuar en este ámbito y etapa final.

Bach. María Gabina Condori Mamani

Bach. Luis Ángel Zegarra Cubas

AGRADECIMIENTO

En esta etapa le doy gracias a Dios por estar a mi lado dándome fuerza para continuar y finalizar esta etapa que contribuye a mi desarrollo personal y profesional. A mis seres queridos que me dieron motivación. A las clases que se impartieron en el centro de estudios para lograr el objetivo.

Le doy gracias a todos las perdonas en general que tuvieron complicidad para lograr mis objetivos de manera que me dieron fuerzas para terminar mi carrera profesional. A mis docentes que me impartieron bastante experiencia y conocimiento para poder salir y cambiar el futuro del país.

Bach. María Gabina Condori Mamani

Bach. Luis Ángel Zegarra Cubas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad Problemática.....	10
1.2. Formulación Del Problema.....	11
1.3. Justificación.....	11
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo General	12
1.4.2. Objetivo Especifico.....	12
1.5. Antecedentes	13
1.6. BASES TEÓRICAS.....	16
1.6.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO	16
1.6.2. DEFINICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO	16
1.6.3. PARTES DE UN PAVIMENTO RIGIDO:	17
1.6.4. FACTORES DE DISEÑO	20
1.6.5. VARIABLES DE DISEÑO.....	21
1.6.6. CONFIABILIDAD	25
1.6.7. CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO	28
1.6.8. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.....	29
1.6.9. MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO	31
1.6.10. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO	32
1.6.11. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.....	32
1.6.12. TRANSFERENCIA DE CARGA.....	33
1.7. Definición De Términos Básicos.....	35
1.8. Formulación De La Hipótesis	36
II. MATERIALES Y METODOLOGÍA	36
2.1. Material De Estudio	36

2.2. Material de estudio	37
2.2.1. Población.....	37
2.2.2. Muestra	39
2.3. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos	39
2.3.1. Para Recolectar Datos.....	39
2.3.2. Para Procesar Datos.....	40
2.4. Operacionalización De Variables	41
III. RESULTADOS	41
IV. DISCUSION.....	¡Error! Marcador no definido.
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO N°01	47
ANEXO N°02	57
ANEXO N°03	71
ANEXO N°04	79
ANEXO N°05	83

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura N°01: Esquema del comportamiento de pavimentos	17
Figura N° 02: partes de un pavimento	17
Figura N°03: tipos de juntas en un pavimento rígido.....	20
Tabla N°01: Períodos de análisis	21
Figura N°04: vehículos livianos	23
Figura N°05: vehículos livianos	23
Figura N°06: vehículos livianos-factor camión Promedio en EALS.....	24
Figura N°07: vehículos livianos desviación estándar	26
Tabla N°02: Valores para la desviación estándar.....	26
Tabla N°03: Grado de importancia de la carretera.....	27
Figura N°08: Comportamiento del espesor del pavimento.....	28
Tabla N°04: Índice de serviciabilidad final	28
Figura N°09: módulo de sub reacción de la subrasante.....	29
Tabla N°05: Tipos de suelo de Sub-rasante y valores aproximados de k.....	29
Figura N°10: módulo de sub reacción de la subrasante	30
Figura N°11: perdida debido al levantamiento de helada	30
Figura N°12: Tendendencia en el comportamiento de los pavimentos.....	31
Figura N°13: módulo de elasticidad del concreto	32
Tabla N°06: Valores recomendados del coeficiente de drenaje (C_d) para el diseño	33
Tabla N° 07: Coeficiente de transferencia de carga (J).....	33
Tabla N° 08: valores de la Variable	34
Tabla N° 09: Cuadro De Materiales	36
Figura N°14: Ubicación Departamental Distrital Y Local	38
Figura N°15: Ubicación Del Proyecto: Centro Poblado Cerpaquino	38
Tabla N° 12: Operacionalización De Variables	41

RESUMEN

En el presente informe damos prioridad al levantamiento topográfico ya que ello no se puede determinar cualquier proyecto de ingeniería el estudio topográfico nos llega a servir en un antes y un durante y después de la obra, este estudio permitirá dar paso a un diseño y propuesta de mejorar el sistema de transitabilidad peatonal como también vehicular que tiene como prioridad mejorar la calidad de tráfico del Caserío como también el mejor panorama del Caserío teniendo sus calles bien pavimentadas.

En cuestión a los componentes del estudio contemplará o se hará el levantamiento de todo lo existente en lo que se tendrá que contemplar en ello se tendrá en cuenta la precisión y el buen levantamiento topográfico para garantizar un buen diseño y lograr la buena trabajabilidad de los planos en gabinete. Como ello contemplaremos la calidad y eficiencia de los equipos para lograr todas las expectativas que se resumen en lo presente.

En el levantamiento topográfico tendremos en cuenta la colocación e BMS Y Estaciones Fijas Que en ellos se determinara toda la estructura que lo contemplara. Para ello estará en sitios visibles para que se pueda tomar y llevar los niveles hasta donde lo requiera el estudio o el replanteo si es el caso, o el fin para que se quiera.

El estudio previo sirvió para diseñar le pavimento rígido de la localidad y determinar las estructuras pertinentes.

Palabras Claves: levantamiento topográfico, transitabilidad vehicular, estaciones fijas, pavimento rígido, estructuras.

ABSTRACT

In this report we give priority to the topographic survey since this cannot be determined by any engineering project, the topographic study comes to serve us in a before and during and after the work, this study will allow us to give way to a design and proposal to improve the pedestrian as well as vehicular traffic system that has as a priority to improve the quality of traffic of the Caserío as well as the best panorama of the Caserío having its streets well paved.

Regarding the components of the study, it will contemplate or will make the survey of everything that exists in which it will have to be considered in it, precision and good topographic survey will be taken into account to guarantee a good design and achieve good workability of the plans in cabinet. As this, we will consider the quality and efficiency of the equipment to achieve all the expectations that are summarized in the present.

In the topographic survey we will take into account the placement of BMS and Fixed Stations that will determine the entire structure that will contemplate it. For this, it will be in visible places so that the levels can be taken and taken to where the study or stakeout requires it, if it is the case, or the end so that it is wanted.

The previous study served to design the rigid pavement of the locality and determine the pertinent structures.

Keywords: topographic survey, vehicular traffic, fixed stations, rigid pavement, structures.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El Centro Poblado de Cerpaquino, En este contexto, la población en el ámbito de influencia de la zona que se estudia se ha organizado para plantear su preocupación.

Las vías urbanas del centro poblado de Cerpaquino tienen una superficie de rodadura de terreno natural, que debido al mal estado en que se encuentran las calles, se generan empozamientos durante las épocas de lluvia y la formación de lodo, y polvo en épocas de verano que generan enfermedades respiratorias, perjudicando a las familias que viven en ésta zona y población en general, trayendo como consecuencia restricciones en el transporte de pasajeros y de carga, originando mayores costos en el traslado de los peatones, pérdidas de tiempo de viaje y aislamiento con los centros de servicios y comercio.

La presencia de la cordillera occidental de los andes origina que la topografía de la zona tenga un relieve variado. La topografía de la localidad presenta un territorio accidentado con algunas planicies fértiles protegidas por colinas y ubicadas en distintas alturas, con pendientes promedios del 10 al 30%., presenta quebradas, estrechos, barrancos y desfiladeros.

Con el estudio que se plantea se pretende mejorar lo que ya se está deteriorando en ello se establece la topografía para determinar los niveles exactos y no haya fallas en posterior futuro.

1.2. Formulación Del Problema

Pregunta general

¿Cuál es el diseño de un pavimento rígido en la localidad de Cerpaquino, Distrito de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, 2020?

Pregunta específica

¿En qué medida la Monumentación de BMS son importante para la determinación de los niveles para posteriores trabajos de levantamientos topográficos y determinar los errores de cierre?

¿De qué manera el diseño de muros de contención determinará la seguridad de los peatones como también influirá en contener el terreno en zonas altas?

¿De qué manera la implementación de alcantarillas influirá en la evacuación pluvial para mejorar la transitabilidad de la localidad de Cerpaquino?

1.3. Justificación

Social:

En la actualidad en el centro poblado de Cerpaquino, el tránsito se vuelve crítico y caótico por las principales calles, especialmente en tiempos de lluvia, esto se debe a que la superficie de las vías está deteriorada, lo cual ocasiona que se formen charcos de agua y lodo, dificultando la transitabilidad y deteriorando los bienes inmuebles de la zona lo cual estima un incremento en los costos de conservación de los mismos. Asimismo, debido a las emisiones de partículas suspendidas existe contaminación del aire, que ha dado lugar a una alta incidencia de enfermedades respiratorias, lo cual genera incrementos en los gastos de salud de las personas, perjudicando de este modo el precario ingreso económico con el que cuentan las familias

Por otro lado, debido a la irregularidad de la superficie de rodadura de las vías urbanas y las malas condiciones en que se encuentran, no brindan las condiciones de

seguridad necesarias en el tránsito vehicular y peatonal, representando un peligro latente de ocurrencia de accidentes, además ocasiona un alto costo de mantenimiento de los vehículos que circulan por esta zona, además de generar pérdidas de tiempo de viaje, afectado la economía de los pobladores involucrados.

Teórica:

Los moradores de las calles en mención y población en general del centro poblado de Cerpaquino consideran necesario e importante contar con el mejoramiento de las vías urbanas pavimentadas, ya que al cambiar la situación actual se estará contribuyendo con el desarrollo de la comunidad, ya se tendrán adecuadas condiciones para el tránsito peatonal y vehicular, asimismo se disminuirá el índice de enfermedades respiratorias y se estará contribuyendo con el medio ambiente.

Metodológica:

Se propone una metodología para dimensionar y diseñar las estructuras que ayuden a la transitabilidad del pavimento rígido y los complementos del mismo como los muros de contención y alcantarillas que liberan la evacuación de las lluvias que evita inundación. También se justifica por las normas técnicas y manuales del ministerio de transportes.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Realizar el diseño del pavimento rígido y determinar sus componentes para la localidad de Cerpaquino.

1.4.2. Objetivo Especifico

- Realizar el levantamiento topográfico
- Diseñar el pavimento rígido.
- Diseñar el muro de contención.

1.5. Antecedentes

Arenas, Murcia y Vásquez (2020) con su estudio *“Diseño de la estructura en pavimento rígido para la rehabilitación de la avenida Simón Bolívar en el Municipio de Chaparral departamento del Tolima”* en donde su principal objetivo fue Diseñar la estructura de un pavimento rígido para la rehabilitación de la avenida Simón Bolívar en el municipio de Chaparral departamento del Tolima, la investigación planteó la elaboración del diseño de una estructura de pavimento rígido, utilizando metodologías como: método Racional (CEDEM), Método INVIAS para el diseño de Pavimento Rígido, por lo que se concluye que en el diseño y construcción de un pavimento se debe asegurar el comportamiento satisfactorio del pavimento rígido en este caso, es necesario que el suelo de la subrasante investigada cumpla las características y densidad uniformes, es decir, soporte uniforme.

Gutiérrez, Soto y Usma (2020) en su investigación titulada *“Evaluación del estado del pavimento rígido en el segmento de vía de la avenida Ferrocarril entre el k0+960 hasta el k1+440 de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima”* tuvo como objetivo evaluar el estado del pavimento rígido en el segmento de vía de la avenida ferrocarril entre el K0+960 hasta el K1+440 de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima, la investigación estuvo conformada por dos etapas, la primera se compone del estudio de la caracterización del servicio de la vía, y en la segunda, se realizó el estudio de factibilidad de un bioconcreto con ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA), su finalidad fue conocer la resistencia máxima del concreto puzolánico.

Fernández (2021) en su estudio *“Diseño de la infraestructura vial del Sector 2, Zona Nor Este, distrito Cayalti-Chiclayo-Lambayeque 2020”* su principal objetivo fue diseñar la infraestructura vial para el Sector 2, Zona Nor Este, distrito Cayalti-

Chiclayo-Lambayeque, se realizó un estudio topográfico, el cual se determinó que la vía tiene una orografía plana (tipo 3), la carretera es de tercera clase y con un suelo predominante de limo y arena de baja plasticidad con un CBR de 9.80%, estudio de tránsito ejecutado durante 7 días de la semana, se obtuvo un IMD.a de 273 veh/día. El estudio ambiental, ayudo a ver los efectos negativos y positivos, durante las diferentes etapas de la obra, con dicho análisis pudimos determinar que el estudio a intervenir es totalmente viable.

Balcázar y Luque (2021) en su estudio denominado *“Diseño de pavimento rígido para mejorar la transitabilidad de Av. Miguel Grau, tramo Jr. Isidro Alcibar, San Martín de Porres, 2020”* como objetivo principal tuvo realizar el diseño de pavimento rígido para mejorar la transitabilidad de la Av. Miguel Grau, tramo Jr. Isidro Alcibar, distrito de San Martín de Porres – Lima, tuvo un diseño no experimental con un enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, para el muestreo se han realizado exploraciones de campo en la Av. Miguel Grau del distrito de San Martín de Porres-Lima, y también se han realizado calicatas, concluyendo así que el diseño plateado permitió mejorar la transitabilidad en la zona en estudio, obteniéndose un pavimento conformado por una losa de concreto de 20 cm y una sub base granular de 20 cm, empleándose para realizar este diseño el método AASHTO 93 – MTC.

Azabache (2020) en su trabajo de investigación titulado *“Evaluación de la calidad del pavimento rígido sobre las propiedades físico-mecánicas y químicas de la av. Trujillo, Huamachuco – 2020”* tuvo como objetivo Evaluar la calidad del pavimento rígido sobre las propiedades físico-mecánicas y químicas en la Av. Trujillo, Huamachuco, contribuyendo la mejora de la calidad y duración de las futuras pavimentaciones, mejorando de esta manera su estética y el servicio de tránsito, dándole satisfacción a la población económicamente y social.

Levantamiento topográfico

Es el conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar la posición de puntos en el espacio y su representación en un plano, incluyendo así la selección del método de levantamiento, la elección del equipo a utilizar, la realización de mediciones en terreno, el cálculo y procesamiento de datos, la identificación y ubicación de posibles vértices de apoyo y la elaboración de planos. **(Rincón, Vargas y Gonzales, 2017)**.

Se dice que también es el proceso de medir, calcular y dibujar para determinar la posición relativa de los puntos que conforma una extensión de la tierra. **(Torres Y Villate, 2001)**. Los levantamientos topográficos son aquellos que abarcan superficies reducidas, ya que pueden hacerse despreciando la curvatura terrestre, sin error apreciable. **(Gámez, 2015)**.

Estación total

Es un aparato utilizado en levantamientos topográficos poligonales, en la realización de planos topográficos y en trazos de obra de construcción, puesto que es una combinación de un teodolito, un medidor electrónico de distancias EDM, por sus siglas en inglés, y un equipo con la capacidad de realizar cálculos para determinar distancias horizontales, verticales e inclinadas. **(Mactzul, 2018)**

La Estación Total es el estudio de la forma y relieve de la Tierra (Topografía) la ciencia ha ido creando y utilizando instrumentos acordes a sus necesidades, y en la topografía básicamente se miden 2 variables: Ángulos y Distancias (horizontales y verticales). El Teodolito integra una brújula y un compás para mediciones angulares horizontales, más un cálculo matemático (Algoritmo) para medición de distancias de menor precisión. Cuando se requería precisión en las distancias se debía usar una cinta métrica con todas sus limitantes. **(Hernández, 2011)**

1.6. BASES TEÓRICAS

1.6.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Se ha elegido el método AASHTO ya que define el desempeño del pavimento en términos del índice de servicio actual (PSI), que varía de 0 a 5. El PSI de un pavimento nuevo es 4.5. Para los pavimentos de las carreteras principales, el final de su vida útil se considera alcanzado cuando $PSI = 2,5$. Un valor final de $PSI = 2,0$ puede ser usado para los caminos secundarios. El procedimiento de este diseño tenía como idea central proporcionar espesor de la losa suficiente para garantizar un nivel adecuado de desempeño del pavimento en todo el diseño de la vida del pavimento. **(Instituto de la Construcción y Gerencia, 2012).**

El diseño que ejecutaremos es con el método AASHTO 93, pues consideramos que es el método con la mejor performance para el diseño de dicho proyecto, ya que considera el factor serviciabilidad, cómo una variable importante en su ecuación. **(Acuña y Figueroa, 2020).**

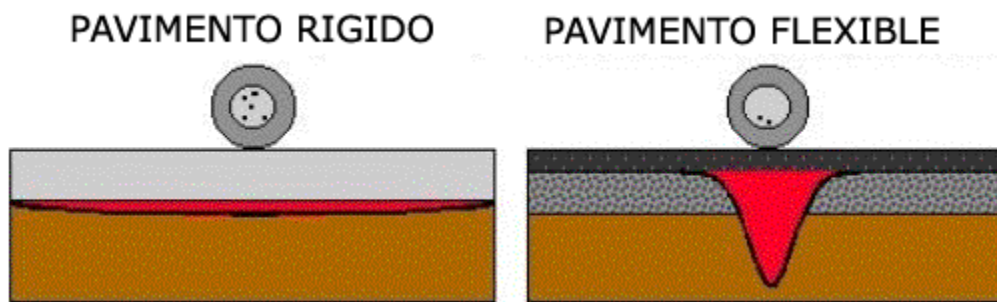
1.6.2. DEFINICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Según indica **Castro (2020)**, los pavimentos rígidos son aquellos que fundamentalmente están compuestos por una losa de concreto hidráulico. Por su mayor rigidez distribuyen las cargas verticales sobre un área grande y con presiones muy reducidas. Salvo en bordes de losas y juntas sin pasa juntas, las deflexiones o deformaciones elásticas son inapreciables.

Asimismo, **Sawant y Norazzlina (2017)** indican que los pavimentos rígidos son aquellos que se encuentran constituidos de concreto de cemento portland y pueden poseer una base o no. Todo lo contrario, pasa con los pavimentos flexibles, ya que,

al tener menor rigidez, estos transmiten los esfuerzos hacia las capas inferiores trayendo consecuencias mayores como tensiones en la Sub-rasante, a manera que se puede apreciar en la figura 1.1. (Torres, 2016)

Figura N°01: Esquema del comportamiento de pavimentos



Debido a esto el pavimento rígido distribuye mejor los esfuerzos sobre el terreno de apoyo, generando presiones uniformes sobre este.

1.6.3. PARTES DE UN PAVIMENTO RIGIDO:

Figura N° 02: partes de un pavimento



a) Sub-rasante

La Sub-rasante es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se ha de construir el pavimento, su función es la de dar apoyo uniforme sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, que brinde apoyo estable. De esta manera se debe de tener cuidado con la expansión de suelos. (Mitre, 2017)

b) Subbase

La capa de base sirve de apoyo uniforme a la losa, mejora el drenaje y reduce las consecuencias por congelamiento de los suelos. **(Rengifo, 2014)**. Se sabe también que es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la Sub-rasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la base es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La base es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. Tales condiciones se presentan con frecuencia en el diseño de pavimentos para vías principales y de tránsito pesado. **(Mitre, 2017)**

c) Losa

La función principal de la Losa de concreto hidráulico es la de resistir y trasladar las cargas dadas en la superficie hacia las capas interiores del pavimento. **(Rengifo, 2014)**. La losa es de concreto de cemento portland con dosificación de acuerdo al diseño de mezclas, se deberá usar concreto con aire incorporado donde sea necesario proporcionar resistencia al deterioro superficial debido al hielo-deshielo, a las sales o para mejorar la trabajabilidad de la mezcla. **(Torres 2016)**

➤ JUNTAS

Según nos indica la norma CE.010 del RNE (2014), indica que las juntas se utilizan para prevenir la formación irregular de grietas y poder mantener los esfuerzos ocasionados dentro de los límites seguros, además describe que existen tres tipos de juntas, estas son, juntas longitudinales, juntas transversales y juntas de aislamiento. Las juntas longitudinales, son usadas para controlar el agrietamiento longitudinal. Las juntas transversales, subdivididas en tres: juntas transversales de contracción, utilizadas para

controlar el cuarteo transversal; juntas transversales de construcción, constituyen aquellas que se originan entre concretos de diferentes edades; y por último tenemos las juntas transversales de dilatación, las cuáles se ubican y diseñan para controlar las expansiones por cambio de temperatura y por último tenemos las juntas de aislamiento, que son necesarias para evitar el contacto del pavimentado con objetos fijos o en intersecciones de vías.

➤ **SELLOS**

La función principal es que forma un compuesto elástico y adhesivo, resistente a los cambios climáticos y las diversas solicitaciones a que estará sometido durante su vida útil, conservando sus cualidades de adherencia, flexibilidad, consistencia e impermeabilidad. **(Silva, 2015)**. El tipo de junta es muy influyente en la selección del material de sello. Las juntas longitudinales entre pistas o en la unión berma-losa no generan las mismas tensiones sobre el sello que ejercen las juntas transversales, debido a que sus movimientos son considerablemente menores. Todo material de sellos de juntas de pavimentos de concreto, deben cumplir con las siguientes características: **(Torres, 2016)**

- Impermeabilidad
- Deformabilidad
- Resiliencia
- Adherencia
- Resistencia
- Estable
- Durable

1.6.4. FACTORES DE DISEÑO

Este análisis determinara los aspectos sociales, características del diseño que se debe tener en cuenta capacidades de cara los componentes del tráfico, el drenaje de las lluvias, el clima que afecta a la losa del pavimento, los suelos factores importantes y determinantes, estos aspectos serian fundamentales para el diseño del pavimento como también será para evitar el daño prematuro de su vida útil de servicio.

Figura N°03: tipos de juntas en un pavimento rígido

$$\log_{10}(E18) = \left\{ \begin{array}{l} \text{Desviación normal estándar} \quad \text{Error estándar combinado} \quad \text{Espesor} \\ Zr \times So + 7.35 \times \log_{10}(D + 1) - 0.006 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} \\ \text{Módulo de ruptura} \quad \text{Coeficiente de drenaje} \\ \text{Serviciabilidad final} \left\{ \begin{array}{l} S'c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132) \\ 215.63 \times J \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{Ec}{k} \right)^{0.25}} \right] \end{array} \right. \\ \text{Tráfico} \\ \text{Módulo de transferencia de carga} \quad \text{Módulo de elasticidad} \quad \text{Módulo de reacción} \end{array} \right.$$

Donde:

- W18 = Número de cargas de 18 Kips (80 KN) previstas.
- ZR = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R.
- S0 = Desvío estándar de todas las variables.
- D = Espesor de la losa del pavimento en pulg.
- Δ PSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.
- Pt = Serviciabilidad final.
- Sc = Módulo de rotura del concreto en psi.
- J = Coeficiente de transferencia de carga.
- Cd = Coeficiente de drenaje.
- EC = Módulo de elasticidad del concreto, en psi.
- K = Módulo de reacción de Sub-rasante (coeficiente de balastro), en pci (psi/pulg.).

1.6.5. VARIABLES DE DISEÑO

➤ PERIODO DE ANALISIS

Esta etapa se refiere al tiempo en el que la vida del pavimento empezara a deteriorarse, en donde ya requiera rehabilitarse, para diseñar la losa rígida consideramos apropiado la vida útil mientras para el análisis lo consideramos para alternativas del diseño. Es decir, la solvatación económica del pavimento rígido.

Tabla N°01: Períodos de análisis

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	PERÍODO DE ANÁLISIS (AÑOS)
Urbana de alto volumen de tráfico	30 – 50
Rural de alto volumen de tráfico	20 – 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 - 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 – 20

*Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993".

Para nuestro Proyecto el periodo de Diseño es 20 Años.

➤ TRÁNSITO

En la determinante del tráfico se pretende cubrir la demanda del número de carga según el periodo de vida útil, se ha compuesto de la variedad vehicular d diferente clase y tipo como de la capacidad de carga, entre esta configuración para la ecuación de diseño esta la sobrecarga, la clase, el número de ejes y aplicaciones.

a) Factor equivalente de carga (LEF, por sus siglas en ingles)

La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga (Fec), que es el número de aplicaciones ESAL s aportadas por un eje determinado.

$$LEF = \frac{N^{\circ} \text{ de ESALs de 80 kN que produce una pérdida de serviciabilidad}}{N^{\circ} \text{ de ejes x kN que producen la misma pérdida de serviciabilidad}}$$

b) Factor camión (TF, por sus siglas en ingles)

El factor camión, puede ser computado para cada clasificación general de camiones o para todos los vehículos comerciales como un promedio para una configuración dada de tránsito, pero es más exacto considerar factores camión para cada clasificación general de camiones. (Según Oscar, T. 2016)

c) Determinación del EAL'S de Diseño

Determinación de la unidad de carga vehicular:

- De acuerdo al Método AASHTO, convencionalmente se ha considerado que la carga por eje vehicular equivalente a 18,000 lb. o 8,400 Kg. Tiene un valor de 1 EAL (Equivalente Application Load), o Factor de equivalencia de carga.
- También se ha determinado, que la intensidad de las cargas, incidentes en el pavimento tiene una relación exponencial, cuya fórmula es:

(10) 0.12088 (L-18)

Factor camión:

- Los vehículos que transitan por los pavimentos, son de diversas cargas.
- Los hay **Livianos** que son de una sola unidad, como los automóviles, camionetas, buses, volquetes, camiones, etc.
- También transitan los articulados, Tráileres y Semitrayers, que se les denomina **Pesados**

Figura N°04: vehículos livianos



Figura N°05: vehículos livianos



Figura N°06: vehículos livianos-factor camión Promedio en EALS.

Factor camión promedio en EALS

• Tipo Vehículo	Vías Urbanas	Vías Regionales
• Vehículos livianos		
• Automóviles, camionetas	0.00002	0.00002
• Camión de 2 ejes 4 ruedas	0.03	0.02
• Camión de 2 ejes 6 ruedas	0.26	0.21
• Camión de 3 ejes 10 ruedas	1.03	0.73
• Vehículos pesados		
• Trailers y semitrailers		
• De 3 ejes	0.47	0.48
• De 4 ejes	0.89	0.73
• De 5 ejes o más	1.02	0.95

Factor crecimiento:

- El número de vehículos que transitan por las vías, no es estático. Debido al crecimiento demográfico, por el mejoramiento de la economía del país, etc. Se presenta un incremento anual de vehículos, al cual se denomina Factor de Crecimiento, ello es variable. **Para proyecto se tomará 3.5%** valor usado en proyectos similares para esta zona.
- De manera que para conocer la carga vehicular que tendrá el pavimento al término de su vida de servicio, es necesario proyectar, su crecimiento.
- Para el efecto se aplica la fórmula:

$$FCT = \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$$

g= Tasa de crecimiento.

n= años de vida útil.

1.6.6. CONFIABILIDAD

Según Vega (2018), define a la confiabilidad como la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que cuando nos referimos al comportamiento del pavimento, hacemos referencia a la capacidad estructural y funcional de éste, ya que es la capacidad de soportar las cargas impuestas por el tránsito, asimismo brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado.

La confiabilidad (R) de un pavimento puede definirse en términos de ESAL s como:

$$R (\%) = 100 P (N_t > N_T)$$

Donde:

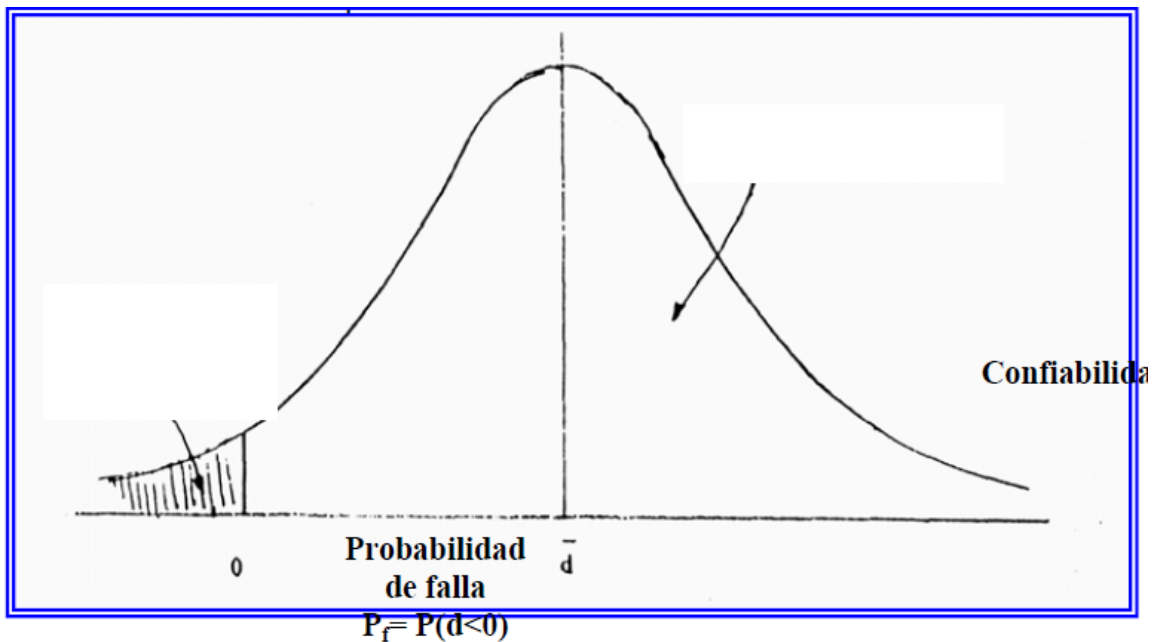
N_t = Número de ESAL s de 80 KN que llevan al pavimento a su serviciabilidad final.

N_T = Número de ESAL s de 80 KN previstos que actuarán sobre el pavimento en su período de diseño (vida útil).

Como N_t y N_T tienen una distribución normal, la diferencia entre ambas, también tendrá una distribución normal, como se puede apreciar en la figura siguiente:

Por lo tanto la probabilidad de falla es:

Figura N°07: vehículos livianos desviación estándar.



La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que implica la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la tabla 1.2 se muestran valores para la desviación estándar. (Torres, 2016)

Tabla N°02: Valores para la desviación estándar

CONDICIÓN DE DISEÑO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S_0)	
	Pav. rígido	Pav. flexible
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0.34	0.44
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0.39	0.49

Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimentos, 1993”.

El número de ESALs de diseño para una confiabilidad dada es:

$$\text{Log (ESAL s diseño)} = \log N_T + Z_R \times S_0$$

Donde Z_R es el área bajo la curva de distribución, correspondiente a la curva estandarizada. Por ejemplo para $R = 80 \%$, $Z_R = 0.30$.

Se debe de tener en cuenta para la selección del nivel de confiabilidad dos aspectos:

a) Grado de importancia de la carretera

En la tabla que se presenta a continuación se dará los niveles de importancia dependiendo de la zona que se encuentre el proyecto.

Tabla N°03: Grado de importancia de la carretera

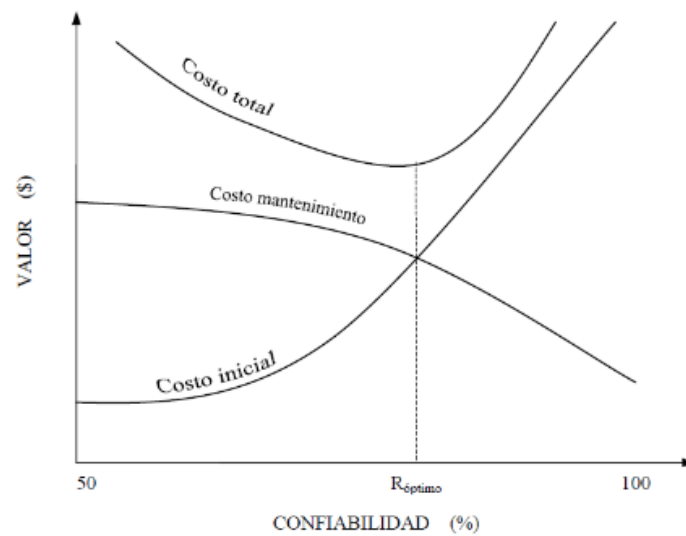
Tipo de camino	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias principales	80 – 99	75 – 99
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

De acuerdo a las recomendaciones AASHTO y de acuerdo a los estudios realizados en la zona **nuestro nivel de confiabilidad es de 80%**.

b) Optimizar el espesor de pavimento

En un diseño también se debe tener en cuenta el nivel de costos que sea el más bajo, este debe tener una aproximación con los costos de inicio y mantenimiento de u pavimento, presentando así un ben servicio con bajo costo.

Figura N°08: Comportamiento del espesor del pavimento



1.6.7. CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

➤ SERVICIABILIDAD

Es definida como la aptitud que posee el pavimento, para prestar servicio al tránsito que transcurre por la vía, se clasifica en una escala de 0 a 5, donde 0 significa que la vía es intransitable y el puntaje de 5 indica una vía en excelentes condiciones, el cuál es un valor ideal que no se da en la práctica. La guía AASHTO 93, caracteriza la serviciabilidad con dos parámetros, el servicio inicial (P_i) y el indicador de servicio final (P_f). La diferencia de dichos valores, determina una variación (ΔPSI), la cual se coloca en la ecuación que determinará el espesor del pavimento. (Acuña, 2020)

Tabla N°04: Índice de serviciabilidad final

Pt	Clasificación
3.00	Autopistas
2.50	Colectores
2.25	Calles comerciales e industriales
2.00	Calles residenciales y estacionamientos

Fuente: Método AASHTO 1993

1.6.8. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

➤ MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE (K)

En el resultado más rápido se encuentra el esquema de la prueba de la placa es el valor carga unitaria por placa entre deflexión de la placa.

Figura N°09: módulo de sub reacción de la subrasante

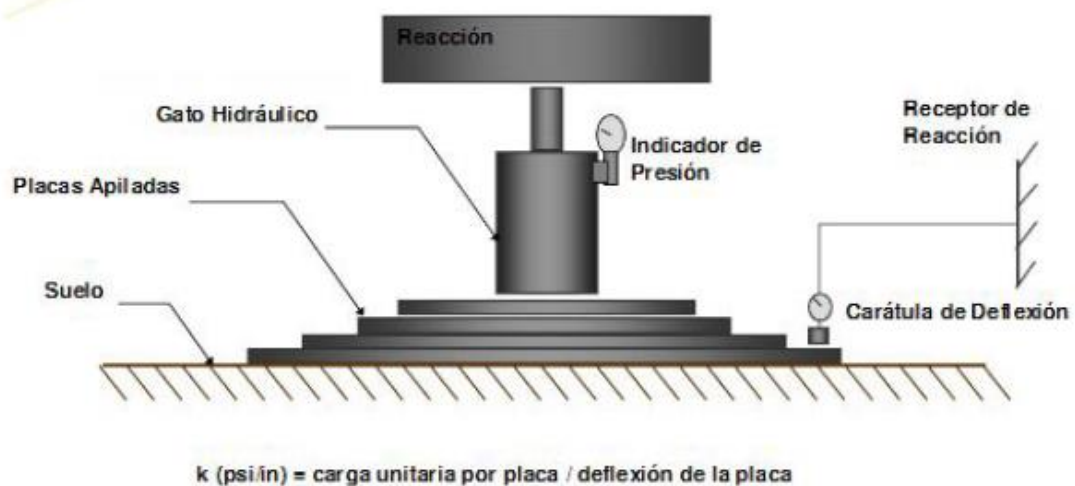


Figura 3.7. Esquema de la prueba de placa ASTM D1195 Y D1196

Tabla N°05: Tipos de suelo de Sub-rasante y valores aproximados de k.

TIPOS DE SUELO	SOPORTE	RANGO DE VALORES DE K (PCI).
Suelo de grano fino en el cual el tamaño de las partículas de limo y arcilla predominan	Bajo	75 – 120
Arenas y mezclas de arena con gravas, con una cantidad considerable de limo y arcilla	Medio	130 – 170
Arenas y mezclas de arena con grava, relativamente Libre de finos.	Alto	180 – 220
Sub-base tratada con cemento	Muy alto	250 - 400

Fuente: Salazar Rodríguez Aurelio. Guía para diseño y construcción de pavimentos rígidos

Considerando que el estudio de suelos el valor de CBR es 20.26%, se determinó un módulo compuesto de subrasante de 650 PCI, y con una pérdida del apoyo de la base de 3, el valor “K” a emplear en el proyecto resultó igual a 20 PCI. Se adjunta al presente los cálculos.

Figura N°10: módulo de sub reacción de la subrasante

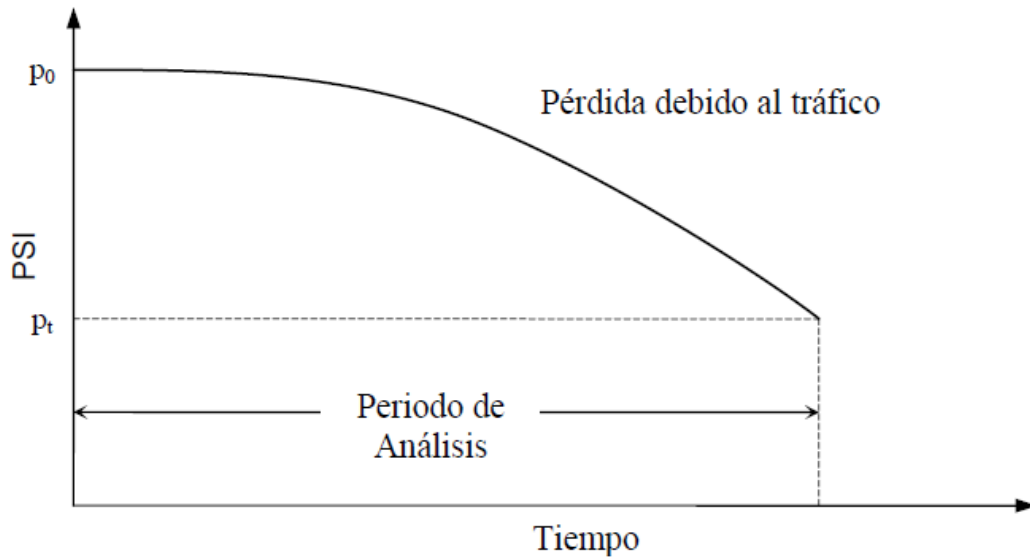


Figura N°11: perdida debido al levantamiento de helada

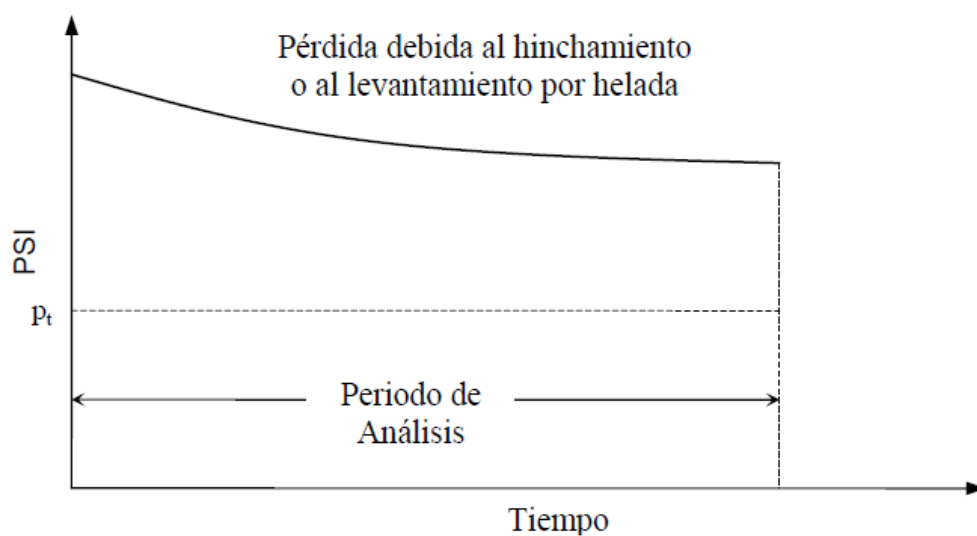
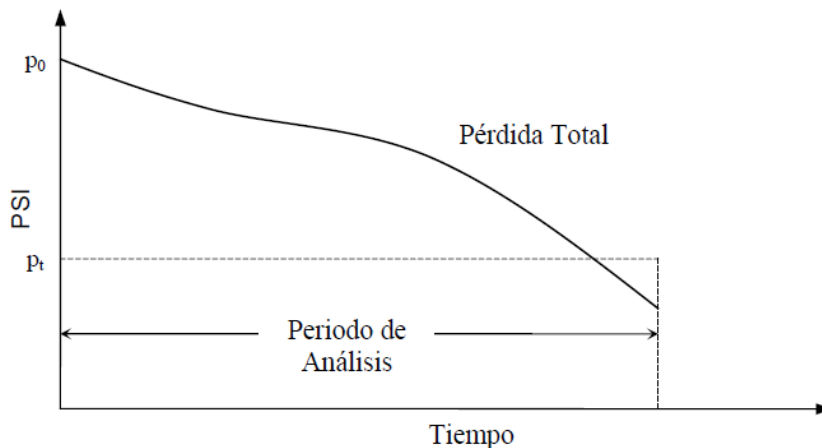


Figura N°12: Tendencia en el comportamiento de los pavimentos



1.6.9. MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO

Es un parámetro muy importante como variable de entrada para el diseño de pavimentos rígidos, ya que va a controlar el agrietamiento por fatiga del pavimento, originado por las cargas repetitivas de camiones. Se le conoce también como resistencia a la tracción del concreto por flexión.

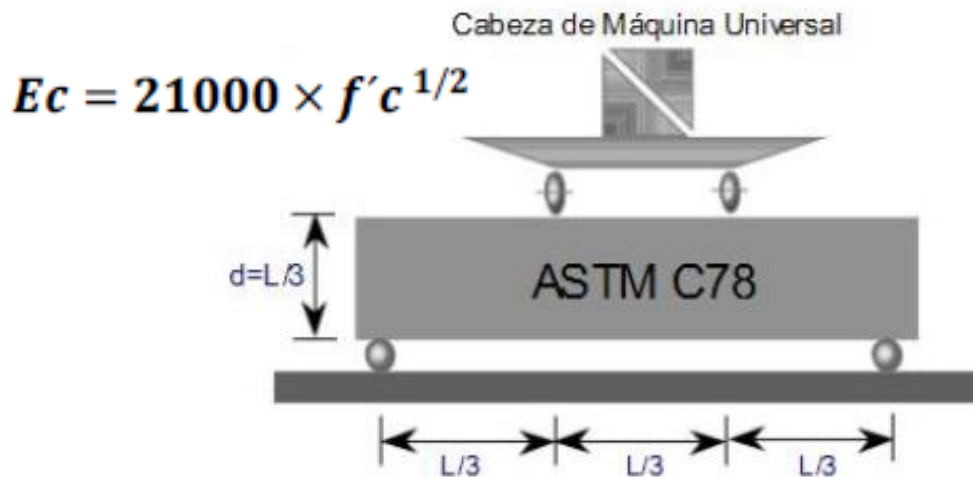
El módulo de rotura requerido por el procedimiento de diseño es el valor medio determinado después de 28 días utilizando el ensayo de carga en los tercios. De esta manera, se obtiene en el tercio medio una zona sometida a un momento flector constante igual a $PL/3$ y la rotura se producirá en cualquier punto de este tercio medio con la única condición que exista allí una debilidad. Este ensayo es recomendable frente al ensayo de carga en el punto medio, en el cuál la rotura se producirá indefectiblemente en dicho punto (punto de aplicación de la carga) donde el momento flector es máximo.

Para nuestro proyecto utilizaremos concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ teniendo un módulo de rotura de 412 PSI.

1.6.10. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

Es un indicador de rigidez y capacidad de distribuir cargas la tensión lo estamos relacionando con el módulo de E=Elasticidad de concreto.

Figura N°13: módulo de elasticidad del concreto



Para el presente proyecto diseñaremos la losa de concreto con una resistencia de 210 Kg/cm²

Con lo cual el módulo de elasticidad para este tipo de concreto es de: $E_c=3.12 \times 10^6$ PSI.

1.6.11. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

➤ DRENAJE

Es un factor determinante ya que si no se propone una evacuación pluvial en las vías será un predominante para el deterioro de la estructura maciza, esta contribución se da para resistir el peso o carga del agua y de las cargas propias aplicables.

Tabla N°06: Valores recomendados del coeficiente de drenaje (C_d) para el diseño

C_d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad Cercanas a la saturación.				
		< 1%	1 - 5 %	5 - 25 %	> 25 %	
Excelente	2 horas	1.25	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10	
Bueno	1 día	1.20	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00	
Regular	1 semana	1.15	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90	
Pobre	1 mes	1.10	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80	
Muy pobre	Nunca	1.00	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70	

1.6.12. TRANSFERENCIA DE CARGA

Se debe transmitir de una a otra para evitar la deflexión de las juntas o el deterioro, a medida que aumenta el valor de J aumenta la carga de tránsito como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 07: Coeficiente de transferencia de carga (J)

Soporte lateral	Si	No	Si	No	Si	No	Tipo
ESALs en millones	Con pasadores con o sin refuerzo de temperatura	pasadores	Con continuo	refuerzo	Sin pasadores (fricción entre agregados)	pasadores	
Hasta 0.3	2.7	3.2	2.8	3.2	-	-	Calles
0.3 - 1	2.7	3.2	3.0	3.4	-	-	caminos
1 - 3	2.7	3.2	3.1	3.6	-	-	vecinales
3 - 10	2.7	3.2	3.2	3.8	2.5	2.9	Camino
10 - 30	2.7	3.2	3.4	4.1	2.6	3.0	principales
más de 30	2.7	3.2	3.6	4.3	2.6	3.1	y autopistas

Tabla N^o 08: valores de la Variable.

NOMBRE DE LA VARIABLE	VARIABLE (UNIDADES)	VALOR DE LA VARIABLE
Módulo de reacción del suelo	K = PSI	20
Módulo de elasticidad del concreto	E _c = PSI	3.12 x 10 ⁶
Módulo de ruptura	MR = PSI	412
Coefficiente de transferencia de carga	J = Adim.	3.2
Coefficiente de drenaje	C _d = Adim.	0.85
Pérdida de serviciabilidad	PSI = Adim.	2.5
Confianza	R = %	80
Desviación estándar	S _o = Adim.	0.35
Carga equivalente	ESAL 's = kip 10 ⁶	480,853.24

Se utilizará Dowels para mejorar la transferencia de cargas entre paño y paño y de esta forma evitar asentamientos diferenciales entre losas.

Utilizaremos el **nomograma** de la AASHTO 93 para el diseño del espesor de la losa del pavimento rígido, el cual se anexa al presente estudio, el mismo que se ha comparado con el resultado de un algoritmo numérico empleando la fórmula de AASHTO, siendo el resultado el mismo.

Se concluye lo siguiente:

- a) De acuerdo al Nomograma de AASHTO el espesor de la losa de concreto será 8 pulgadas.
- b) El espesor de la Base Granular ha sido estimada en 20 cm de espesor, teniendo en cuenta su aporte estructural en la determinación del valor combinado de soporte de la subrasante “k”, y en el cálculo del espesor del pavimento.

1.7. Definición De Términos Básicos

Pavimento rígido

Está conformado por una losa de concreto sobre una base o directamente sobre la Subrasante. Los esfuerzos se minimizan al suelo, las dotaciones de concreto deben ser acertadas o controladas. **Departamento nacional de planeación (2017)**

BMS

Significa Banco de Nivel, que es un punto con una cota preestablecida y altamente confiable, en un trabajo de campo deben existir solo unos pocos, se utiliza como punto de partida para cualquier trabajo de nivelación. **(Pachari y Nina, 2020).**

ESTACION TOTAL

Se denomina estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. **(Pachari y Nina, 2020).**

Topografía

La topografía “La topografía es la rama de la ingeniería civil que se propone determinar la posición relativa de los puntos mediante la recopilación y procesamiento de las informaciones de las partes físicas del geoide considerando hipotéticamente que la superficie de la tierra es plana”. **(Pachari y Nina, 2020).**

Curvas verticales

En una carretera mayormente es la intersección de dos tangentes en un tramo de una carretera ya sea simétricas o asimétricas. Se considerará también para la visibilidad frontal de carriles. Deben ser mínimas.

Sardinel

Elemento de concreto, asfalto u otros materiales para delimitar la calzada de una vía. **Departamento nacional de planeación (2017)**

1.8. Formulación De La Hipótesis

Hipótesis general

El levantamiento topográfico ayudara a diseñar el pavimento rígido apropiado contemplando los errores de cierre y distancias que garantiza un buen levantamiento en ello influyera para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad.

Hipótesis específica

El levantamiento topográfico influirá en el diseño del pavimento

Mejorará las condiciones de las estructuras existentes

Mejorará también la capacidad de rodadura ya que por ello se deteriora y se genera envejecimiento, en lo cual el estudio que se realiza determinará los niveles y precisión exacta para el movimiento de tierras y compactación.

II. MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1. Material De Estudio

Tabla N° 09: Cuadro De Materiales

DESCRIPCION	Materiales			20,620.00
	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Estación total Trimble M3	día	2.00	120.00	240.00
Miras	día	2.00	40.00	80.00
Jalones	día	2.00	40.00	80.00
Carretillas	día	4.00	20.00	80.00
Navegador Gps	día	3.00	20.00	60.00

Fuente: Elaboración Propia.

a) **Humanos: Tabla N° 10: Cuadro De Personal**

DESCRIPCION	UNID.	Recursos		PARCIAL
		CANTIDAD	PRECIO	
RECURSO - PERSONAL				4,500.00
Investigador	mes	2.00	0.00	0.000
Cadista	mes	3.00	1500.00	4500.00

Fuente: Elaboración Propia.

a) **Servicios: Tabla N° 11: Cuadro De Servicios**

SERVICIOS				1,374.00
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Empastados y anillados	Unid.	4.00	3.50	14.00
Agua	mes	4.00	50.00	200.00
Luz	mes	4.00	50.00	200.00
Internet	mes	4.00	150.00	600.00
Movilidad	Psje.	4.00	10.00	40.00
Red de telefonía	mes	4.00	80.00	320.00

Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Material de estudio

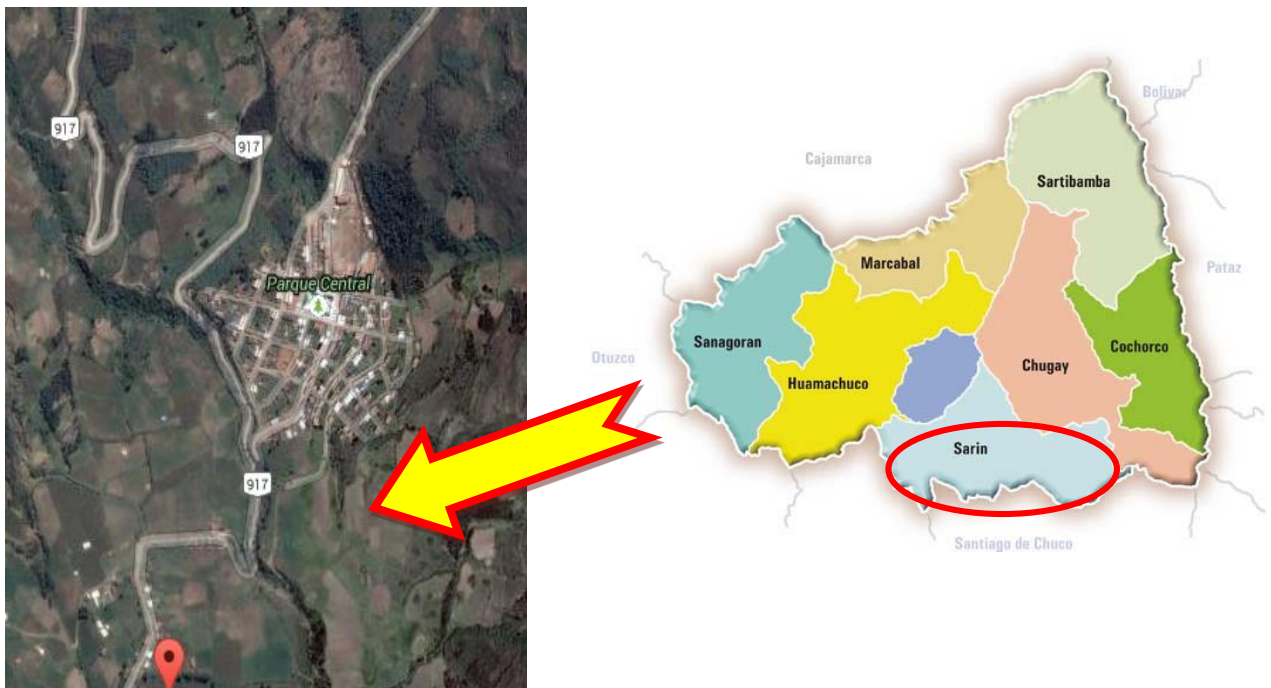
2.2.1. Población

La población estará determinada para todo el caserío de Cerpaquino y sus aledañas calles que se mejorará en la presente solución. Que se plantea.

Figura N°14: Ubicación Departamental Distrital Y Local



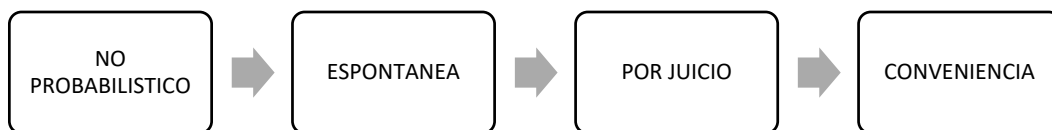
Figura N°15: Ubicación Del Proyecto: Centro Poblado Cerpaquino



2.2.2. Muestra

El Tipo de muestreo de la presente investigación es No Probabilístico – espontáneo, dado que la selección de los elementos no depende de la probabilidad, sino del criterio del investigador.

La muestra espontánea es cuando no se tienen referencias precisas de acerca la población total.



El levantamiento de la poligonal de apoyo y puntos de control, con la compensación de poligonal con puntos geodésicos, a esta la nivelación geométrica de ida y vuelta de puntos de apoyo con estaciones y BMS con la compensación, por ello si la poligonal y la nivelación esta compensada recién se levanta la carretera.

$$C = \frac{d \times eN}{\Sigma d} \quad \text{ó} \quad \frac{eE}{\Sigma d}$$

2.3. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos

2.3.1. Para Recolectar Datos

La Técnica será la Observación, y se utilizaran como instrumentos las guías de observación para el levantamiento topográfico y estudio de suelos.

Se consideró la carta nacional del IGN, la Proyección Cartográfica Universal Transversal de Mercator, Datum - PSAD 56.

Los métodos actuales de medidas, se apoyan en parámetros convencionales internacionales que establecen las normas y metodología en el arte de mensurar distancias sobre la superficie de la tierra, a esto se le debe añadir la tecnología e instrumental altamente sofisticados que coadyuvan a las mensuras con la mayor precisión posible. En nuestro país se emplean levantamientos topográficos con gran precisión, dentro de un sistema georreferenciados. Se utilizan equipos topográficos debidamente calibrados como Estación Total.

2.3.2. Para Procesar Datos

- Se ha procesado los datos obtenidos mediante los diversos métodos y software:
 - Civil 3D 2019, Plantillas Excel 2019.

2.4. Operacionalización De Variables

Tabla N° 12: Operacionalización De Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ÍTEMES
Diseño del pavimento Rígido Diseño del pavimento Rígido	Describir la situación actual	Es importante tener en cuenta la población y el estado actual de la localidad para ver cómo se mejoraría en todos los aspectos socioeconómicos y solución de la propia comunidad, la solución técnica.	Para ello se recolecta información de la zona como también se recurre a la base de datos confiables del INEI, como también a las municipalidades más cercanas que nos brinden aproximaciones o estimaciones confiables de fuentes fiables.	Parte social Parte económica Población actual Población futura	Rutas de acceso
	Levantamiento topográfico	Un levantamiento topográfico se para este tipo de proyecto se basa en la poligonal de apoyo y puntos de control, mediante la compensación de la poligonal con puntos geodésicos.	Nivelación geométrica ida vuelta de puntos de apoyo y BMS. Llamada compensación de nivelación geométrica, y por último si la poligonal y la nivelación esta compensada recién se levanta la carretera, finalmente se procesa y se diseña.	Estación total	Cierre de la poligonal.
				GPS Diferencial	Curvas de nivel
				Nivel de ingeniero	Civil 3D
Diseñar el muro de contención.	Son estructuras para soportar las capacidades de empuje de los suelos o para soportar cargas que otro tipo de estructura no lo hacen.	- Capacidades portantes. - Diseño de concreto. - Capacidad admisible.	Laboratorio de procesar muestras	Estudio de suelos	
Diseñar la evacuación pluvial	La evacuación de las lluvias el diseño se determinará por medio de las precipitaciones y caudales asignados.	Las obras de se diseñarán mediante las estaciones hidrológicas que se encontraran en SENNAHI 2015.	- Precipitación - Caudales - Velocidades	Plantilla de Software Excel.	

Fuente: Elaboración Propia.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Levantamiento Topográfico

Para el levantamiento topográfico reunimos toda la base de datos para diseñar el pavimento, en ello mejorar la transitabilidad peatonal de la localidad, posteriormente por medio de la recolección de los datos procesamos y lo plasmamos en planos con el fin de mostrar los resultados que se obtiene, se presenta en el anexo N°02.

- **Control Horizontal**

Para el control horizontal plasmamos por la nivelación geométrica con el apoyo de puntos geodésicos, BMS.

- **Observación de Direcciones (Ángulos Horizontales)**

Visar entre estación y prisma lo calcula en cuestión de segundos los ángulos horizontales entre $\pm 5''$ con respecto a las distancias horizontales.

- **Medición de Ángulos Verticales**

Las tomamos con las alturas de instrumento que se emplea en la estación total, descartando aquellas que exceden los 10 segundos.

- **Medición de Distancias**

En este método se tomará una estación fija en un promedio de 3 a 5 mediciones para ello tener en cuenta la precisión y el clima.

- La geolocalización de los terrenos ha sido efectuada con ESTACION TOTAL TRIMBLE M3 de alta precisión, con lo cual se garantiza la suficiente precisión, se ha optado por ubicar el terreno, Ejes y lados de caminos y/o carretas.

3.2 Diseño del pavimento

El método ASSTHO 1993 diseñamos el pavimento de concreto simple sin pasadores variando entre espesores de 10 a 15 centímetros. Lo aplicamos para vías de baja transitabilidad vehicular y vehículos ligeros. Dependientemente del clima. En el Anexo 4 se presenta el diseño del pavimento rígido

3.3 Diseño el muro de contención:

Para el diseño del muro de contención se ha determinado la parte esencial del estudio de suelos, y el estudio topográfico. Por el relieve de la superficie se ha considerado los muros de contención de 1.00 m y 2.00 m de altura de la pantalla. En los estudios de suelo se interpreta la capacidad admisible para el diseño del muro de contención y el perfil estratigráfico. En el Anexo 03 se muestra el cálculo del Muro de Concreto Armado.

IV. CONCLUSIONES

4 Estudio topográfico.

Como resultado en el levantamiento topográfico se deberá de empezar o como punto base las coordenadas de un punto fijo donde este referenciado por medio de un GPS diferencial, para la interpretación del plano trabajaremos con la malla referencial UTM 84S ZONA 18 que así lo corresponde.

Con la información recopilada se ha detallado en los planos como también se ha diseñado las curvas de nivel y todos los detalles de la vía.

Tomando un relieve casi aproximado a las del terreno para representarlas con curvas de nivel.

5 Diseñar el pavimento rígido:

En conclusión, la resistencia a la flexión, para el periodo de diseño se pretende atender y alcanzar lo establecido. El método ASSTHO 1993 diseñamos el pavimento de concreto simple sin pasadores variando entre espesores de 10 a 15 centímetros. Lo aplicamos para vías de baja transitabilidad vehicular y vehículos ligeros. Dependientemente del clima.

6 Diseñar el muro de contención:

Para el diseño del muro de contención se ha determinado la parte esencial del estudio de suelos, para ello en el estudio topográfico por el relieve de la superficie se ha considerado los muros de contención de 1.00 m y 2.00 m de altura de la pantalla. En los estudios de suelo se interpreta la capacidad admisible para el diseño del muro de contención y el perfil estratigráfico.

V. RECOMENDACIONES

- Para el control geo referencial se han ubicado en la plaza de armas un BM, que se presenta en los planos adjuntos. Los niveles y sus coordenadas se describen en el plano. Este BM está ubicados sobre elementos fijos de difícil remoción.
- Los equipos topográficos deben de garantizar un buen levantamiento topográfico sin errores de precisión deben de contar con un certificado de calibración.
- Los primeros deben de cumplir la función de estar bien posicionados y prismear bien para no generar puntos que confundan al topógrafo. Debe estar capacitado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALTA REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ANEXO N°01

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS

I. INTRODUCCIÓN

1. ENSAYOS DE LABORATORIO:

En laboratorio se realizan los siguientes ensayos de acuerdo a norma bajo los parámetros que se interpretaron para la presente son:

Tabla: Ensayos de Laboratorio.

Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152
Prueba de Corte Directo	ASTMD-3080
Proctor Modificado	ASTMD-1557
CBR	MTC 132

Fuente: Estudio de Suelos – Clasificación SUCS.

2. PERFIL ESTATIGRAFICOS:

Se registró los ensayos e información recopilada se ha elaborado los perfiles de control estratigráfico para la presente propuesta.

Tabla: Calicatas propuestas para laboratorio

MUESTRA	SUSC	Prof. (m)	Cont. De Humedad %	Porcentaje de Muestra de :			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP(%)	P(%)
C-1,M-1	SM	0.20 - 1.50	8.96	0.00%	82.13%	17.87%	27.49%	24.45%	3.04%
C-2,M-1	SM	0.20 - 1.50	7.45	0.00%	80.16%	19.85%	23.97%	21.74%	2.23%
C-3,M-1	SM	0.20 - 1.50	7.89	0.00%	80.97%	19.04%	21.63%	17.70%	3.93%
C-4,M-1	SM	0.20 - 1.50	9.12	0.00%	76.99%	23.01%	23.23%	20.26%	2.97%

Fuente: Elaboración Propia.

3. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE LA SUBRASANTE:

Para la capacidad de soporte de diseño el cálculo de tráfico considerando un porcentaje de crecimiento entre el 5%.

Densidad Seca máxima= 1.85 g/cm³

Contenido de Humedad= 8.84 %

CBR= 20.26 %

4. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN:

Se empieza a desarrollar a partir de 0.25 cm del terreno natural, por la presencia de sales solubles se establece el uso de cemento MS o similar al diseño de la cimentación.

PARÁMETROS PRINCIPALES	
Contenido de humedad:	8.96 %
Densidad Unitaria	1.60 g/cm ³
Cohesión	0.07 kg/cm ³
Angulo de Fricción interna	35°
Permeabilidad	2.1 – 02 cm/seg
Modulo elástico	125.00 kg/cm ²
Módulo de Poisson	0.25
Módulo de Corte	500 kg/cm ³
Coefficiente de Balasto	2.44 kg/cm ³
Velocidad de onda de corte	172 m/seg

➤ Geometría de la Cimentación:

Ancho del Cimiento corrido (Opcional)

Cimiento Corrido	Ancho (m)
B1	0.60
B2	0.80
B3	1.40
B4	1.60

Ancho del cimiento cuadrado (Opcional)

Cimiento Cuadrado	Ancho (m)
B1	1.00
B2	1.30
B3	1.60

Profundidad Df= 1.50

Cimientos Corridos Df= 1.70 m para los cimientos corridos.

➤ Capacidad Admisible:

Para los cimientos corridos

Cimiento Corrido	qa (kg/cm ²)
qa 1	0.96
qa 2	1.00
qa 3	1.07
Qa 4	1.07

Para los cimientos cuadrados

Cimiento Cuadrado	qa (kg/cm ²)
qa 1	1.14
qa 2	1.19
qa 3	1.22

Asentamientos de los suelos:

Asentamiento	S (cm)	Distorsión Angular
S1	1.06	0.0027
S2	1.44	0.0036
S3	1.70	0.0043

5. Parámetros sísmicos:

Según las zonas sísmicas del Perú los parámetros considerados según la norma técnica son:

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones Comunes
C	2.50	Usar $T_p=0.6$ $T_l=2$ Ver gráfico de factor C
S	1.15	Suelo Tipo S2
R	6.00	Cambiar en Función al Sistema Estructural

6. Calculo del espesor del pavimento:

Los valores que se obtuvieron:

$$\text{CBR} = 20.26\%$$

$$\text{EAL} = 480,853.24$$

$$\text{Clima} = 20^\circ$$

$$\text{Pavimento Rígido} = \text{losa } 20 \text{ cm}$$

$$= \text{Sub Base } 20 \text{ cm}$$

$$\text{Total} = 40 \text{ cm}$$

II. RESULTADOS:

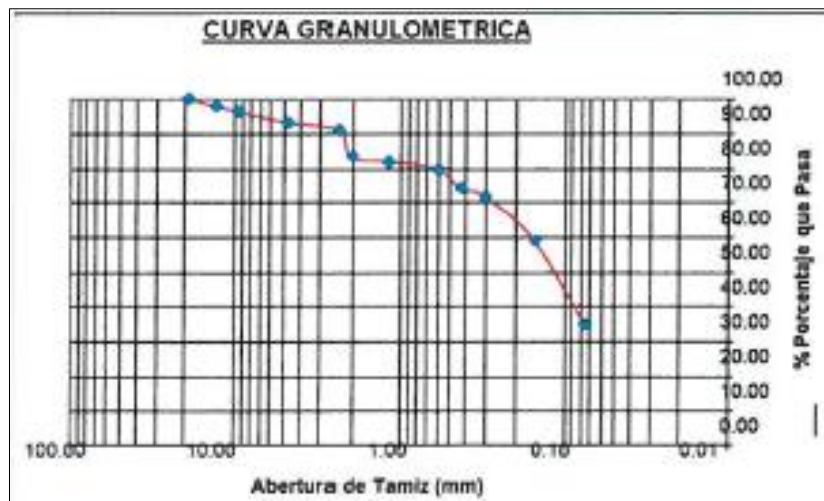
Cimentación recomendada

Cimiento Corrido				Cimiento Cuadrado			
B (m)	Df (m)*	qa (kg/cm ²)	S (cm)	B (m)	Df (m)*	qa (kg/cm ²)	S (cm)
0.60	1.50	0.96	1.06	1.00	1.70	1.14	1.06
0.80		1.00	1.44	1.30		1.19	1.44
1.00		1.04	1.70	1.50		1.22	1.70

*Contados a partir del nivel del NTN.

III. PRUEBAS DE LABORATORIO:

CANTERA:		MATERIAL IN SITU		Sondaje:
CLASE DE SUELO:		GRAVA MAL GRADUADA		Muestra: MF1
PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)				
Peso Original (gr)	200.00	Especificaciones		OBSERVACIONES:
Pérd. por lavado (gr)	36.74	Límites		
Peso Tamizado (gr)	164.26	Superior	Inferior	T. Máximo Nominal: No 8
ABERT. MALLA		%	%	Límites de Consistencia:
Pulg/malla	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado	Límite Líquido: 27.49%
		%	%	Límite Plástico: 24.45%
2"	58.00			Límite de Contracción: 23.12%
1 1/2"	38.100			Índice de Plasticidad: 3.04%
1"	25.400			
3/4"	19.050			Porcentaje en muestra:
1/2"	12.700			% Grava (3" a #4): 00%
3/8"	9.525			% Arena (#4 a #200): 82.13%
No 4	4.750	0.00%	0.00%	% Finos (Menor a #200): 17.87%
No 8	2.381	0.26%	0.26%	Características Granulométricas:
No 10	2.000	0.45%	0.41%	D ₆₀ (mm): -
No 16	1.181	0.80%	1.20%	D ₃₀ (mm): -
No 30	0.995	2.85%	4.05%	D ₁₀ (mm): -
No 40	0.420	3.01%	7.05%	Cu: -
No 50	0.296	4.89%	11.94%	C _c : -
No 100	0.149	49.33%	61.28%	Clasificación: SM
No 200	0.075	41.68	82.13%	SUCS: A-2-4
Plato	3274	17.87%	100.00%	MSHTO: (0)
Sumatoria	200.00	100%		

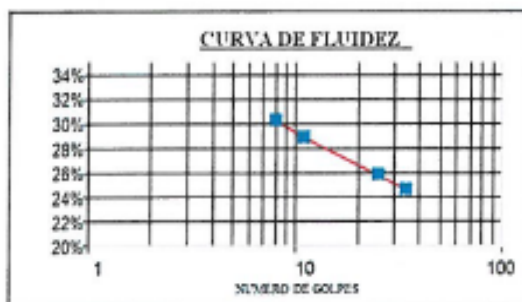


LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + Suelo húmedo	62.42	55.31	56.12	58.94
Tara + suelo seco	52.32	48.60	48.12	50.50
Agua	10.10	8.70	8.00	8.44
peso de la tara	20.20	17.60	19.02	18.60
Peso del suelo seco	32.12	29.00	29.10	30.90
% humedad	30.30%	30.03%	27.49%	26.45%
N° de veces	7	11	25	35
LIMITE LIQUIDO	27.79%			

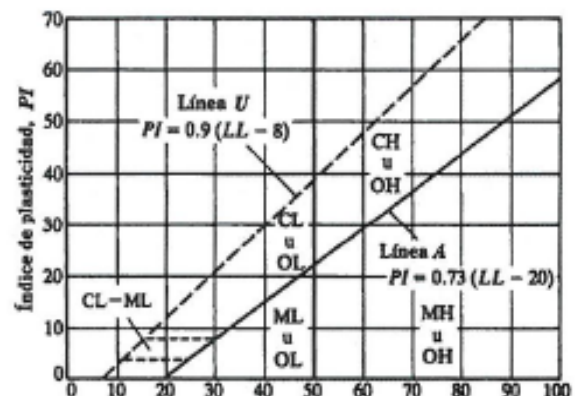
LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Tara + Suelo húmedo	24.05	23.39
Tara + suelo seco	23.01	23.00
Agua	1.04	0.39
peso de la tara	20.20	19.72
Peso del suelo seco	2.81	3.28
% humedad	37.01%	11.89%
LIMITE PLASTICO	24.45%	



RESULTADOS:

Límite Líquido:	27.49%
Límite Plástico:	24.45%
Límite de Contracción:	23.12%
Índice de Plasticidad:	3.14%



IV. DISEÑO DEL PAVIMENTO:

DATOS DE ENTRADA:

Tipo de Camino
 Tipo de Zona:
 Clasificación de la vía:
 Tipo de Soporte Lateral:
 Berma de concreto:
 Calidad de Drenaje:
 % de Tiempo de exposición:
 Resistencia a la compresión del Concreto $f'c$ (kg/cm²)
 CBR Subrasante:

Colectoras
Zona Urbana
Rural de alto volumen de tráfico
Pasadores (Dowels)
Sí
Regular
> 25 %
210
20%

CALCULO DEL EAL:

TIPO DE VEHICULO	VEHICULOS POR DIA	%	POR AÑO	FACTOR CAMION	FACTOR CRECIML	EAL DE DISEÑO
AUTOS	51	18.35	18,615.00	0.0001	28.28	52.64
CAMIONETAS	99	35.61	36,135.00	0.0002	28.28	204.38
CAMIONES 2E. 4R.	50	17.99	18,250.00	0.03	28.28	15,483.13
CAMIONES 2E. 6R.	40	14.39	14,600.00	0.26	28.28	107,349.67
CAMIONES 3E o MAS	30	10.79	10,950.00	1.03	28.28	318,952.39
SEMI TRAYLER 3E	8	2.88	2,920.00	0.47	28.28	38,811.04
SEMI TRAYLER 4E	0	0	0	0.89	28.28	0
TRAYLER 5E	0	0	0	1.02	28.28	0
EAL 8.2 TM.	278	100	101,470.00			480,853.24

REQUISITOS DEL DISEÑO

- Periodo de Diseño (Años)
- Numero de Ejes Equivalentes Total (W18)
- Serviciabilidad inicial (p_i)
- Serviciabilidad Final (p_f)
- Factor de Confabilidad (R)
 STANDARD NORMAL DEVIATE (Z_r)
 OVERALL STANDARD DEVIATION (S_o)

35
4.80E+05
4.50
2.50
88%
-1.175
0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

- Resistencia a la Compresión del Concreto (f_c) [PSI]
- Modulo de Elasticidad del Concreto (E_c) [PSI]
- Modulo de Rotura ($S'c$) [PSI]
- Modulo de Reaccion de la Subrasante (K) [PC]
- Transferencia de Carga (J)
- Coefficiente de Drenaje (Cd)

2,986.90
3,115,195.81
624.01
431
2.7
0.90

CALCULO DE LE ESPESOR DE LOSA

Hoja 2/2

$$\log W_s = Z_r S_e + 7.35 \log(D+1) - 0.06 + \frac{\log(\frac{\Delta PSI}{1.64 \times 10^{-7}})}{(D+1)^{8.46}} + (4.22 - 0.32P_s) \log$$

$$S'_c C_p (D^{0.25} - 1.132) \left[215.63 \right] D^{0.7} - \left[\frac{18.42}{\left[\frac{E_r}{k} \right]^{0.25}} \right]$$

D (pulg) 800
GI -0.17609

N¹⁸ NOMINAL 598

N¹⁸ CALCULO 6.74

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

- Esesor de bsa requerido (plg)
- Esesor de bsa requerido (cm)
- Esesor de Sub-Base (plg)
- Esesor de Sub-Base (cm)

8.00
20.00
8.00
20.00

5. DISEÑO PROPUESTO:



DATOS GENERALES:

Y:	1.00T/m ³	:	27°
w:	896%	e:	0.70 T/m ²
Ks:	2.44 kg/cm ³	β:	0°
μ:	0.25	E:	1250 T/m ²
Vs:	171.51 m/s	G:	500 T/m ²
FS:	3	NAF:	No se ubico

Donde:	Y: Densidad del Suelo de Apoyo.	Vs: Velocidad de Onda de Corte {Vs= 84*N ^{0.31} }. FS: Factor de Seguridad al Corte. E: Modulo de Elasticidad del Suelo. G: Modulo de Corte del Suelo. β: inclinacion de la carga Actuante en la Cimentacion. NAF: Nivel de Agua Freatica
	Ks: Coeficiente de Balasto.	
	w: Contenido de Humedad Natural.	
	μ: Modulo dt: Poisson.	
	β: Angulo de Friccion Interna del Suelo de Apoyo.	
	e: Cohesion del Suelo de Apoyo.	

FORMULAS EMPLEADAS

Terzaghi:	$q_u = c N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$
Bell/ Terzaghi:	$q_c = 1/2 \gamma B N_\gamma + C N_c + \gamma \cdot d N_q$
Meyerhof:	$q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$
Vesic:	$q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$
	$q_c = 1.3 c N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$ Cimentación Cuadrada

CAPACIDADES ADMISIBLES:

Cimiento Corrido: (Df= 150 m)

B(m)	capacidad Admisible - qa (kg/an ²)			
	Terzaghi	Bell/Terzaghi	Meyerhof	Vesic
0.60	2.07	0.96	1.75	1.75
0.80	2.11	1.00	2.39	2.39
1.00	2.15	1.04	2.84	2.84

Cimiento Cuadrado: (Df = 170 m)

B(m)	capacidad Admisible - qa (kg/cm ²)			
	Terzaghi	Bell/Terzaghi	Meyerhof	Vesic
1.00	2.49	1.14	2.89	2.89
1.30	2.54	1.19	3.26	3.26
1.50	2.57	1.22	3.79	3.79

VALORES RECOMENDADOS:

Cimiento Corrido: (Df= 150m)

Cimiento Corrido	qa (kg/cm ²)
qa 1	0.96
qa 2	1.00
qa 3	1.07

Cimiento Cuadrado: (Df= 170m)

Cimiento Cuadrado	qa (kg/cm ²)
qa 1	1.14
qa 2	1.19
qa 3	1.22

ANEXO N°02

LEVANTAMIENTO

TOPOGRAFICOS

LIBRETA TOPOGRAFICA:

Los datos específicos tomados en campo serán determinantes para el diseño de los planos topográficos y todos los componentes así como el del diseño del pavimento rígido.

Libreta topografica

° Pto	COORDENADAS			DESCRIP.
	NORTE	ESTE	ELEVACION	
1	9121738	175407	3235	E-1
2	9121711	175386	3233.5	V-A-T
3	9121710.3	175385.47	3233.872	PT
4	9121722.9	175476.94	3256.237	mz
5	9121728.8	175480.48	3256.087	mz
6	9121726.6	175485.37	3258.292	P
7	9121724.4	175470.27	3253.499	mz
8	9121718.4	175510.54	3267.668	bzt
9	9121726.4	175475.62	3254.509	bzt
10	9121717.8	175506.72	3265.959	CA
11	9121720.1	175496.07	3262.195	CA
12	9121718.3	175510.37	3266.557	Fbz
13	9121724.6	175498.94	3262.268	mz
14	9121724.7	175497.24	3261.584	CA
15	9121731.2	175467.61	3251.341	CA
16	9121726.5	175475.43	3253.172	Fbz
17	9121732.6	175457.98	3248.198	P
18	9121725.7	175464.84	3250.964	CA
19	9121734.3	175455.14	3247.047	mz
20	9121727.9	175453.65	3247.364	mz
21	9121731.5	175452.21	3245.041	Fbz
22	9121731.3	175452.3	3246.37	tbz
23	9121735.3	175449.22	3245.523	mz
24	9121729.4	175447.9	3244.507	mz
25	9121730	175444.8	3244.098	CA
26	9121739	175430.54	3239.436	CA
27	9121730.5	175442.47	3243.268	Cd
28	9121739.6	175429.78	3239.361	LP
29	9121732.7	175427.54	3239.022	CA
30	9121740.2	175423.38	3237.877	CA
31	9121741.3	175418.18	3237.08	Cd
32	9121735	175410.84	3235.621	mz
33	9121733.6	175408.88	3235.601	mz

N° Pto	COORDENADAS			DESCRIP.
	NORTE	ESTE	ELEVACION	
576	9121554.3	175269.83	3236.02	mz
577	9121587.4	175276.41	3228.709	LP
578	9121565.8	175265.39	3234.767	CA
579	9121585.3	175270.39	3229.497	Cd
580	9121580.5	175270.46	3229.411	Cd
581	9121597.6	175251.33	3229.363	Cd
582	9121583.3	175259.58	3231.219	mz
583	9121576.5	175262.97	3232.509	mz
584	9121579.1	175258.85	3230.764	fbz
585	9121579.1	175258.89	3232.098	tbz
586	9121617	175244.86	3228.246	mz
587	9121603.7	175249.28	3227.989	mz
588	9121601	175249.71	3229.056	mz
589	9121543.5	175269.94	3240.888	tbz
590	9121548.9	175269.89	3239.702	PT
591	9121547	175263.9	3239.494	PT
592	9121563	175265.78	3235.768	PT
593	9121564.3	175260.61	3234.699	PT
594	9121576.4	175255.89	3232.202	PT
595	9121588.2	175249.07	3230.929	PT
596	9121583.1	175255.11	3231.463	PT
597	9121624	175240.82	3227.885	PT
598	9121612.5	175242.51	3228.273	PT
599	9121641	175227.61	3227.376	PT
600	9121659.9	175218.79	3226.086	PT
601	9121718.8	175300.05	3228.954	EST-15
602	9121757.7	175352.18	3232.277	mz
603	9121762	175353.41	3232.174	P
604	9121772.7	175360.36	3233.198	LP
605	9121780.1	175359.91	3233.337	CA
606	9121786.3	175351.42	3233.41	Cd
607	9121790.2	175351.75	3233.426	CA
608	9121794.8	175358.66	3234.196	Cd

34	9121741.7	175412.06	3235.963	P
35	9121739.5	175406.99	3233.565	Fbz
36	9121739.4	175407.07	3235	tbz
37	9121747	175390.47	3234.016	mz
38	9121749	175379.85	3233.137	mz
39	9121731.9	175397.87	3234.457	Plaza
40	9121736.5	175395.29	3234.452	Plaza
41	9121748	175377.1	3232.789	P
42	9121741.7	175371.92	3233.324	Plaza
43	9121749.6	175374.91	3232.519	CA
44	9121747	175348.14	3232.152	Plaza
45	9121753.4	175361.12	3232.344	mz
46	9121749.2	175339.87	3232.11	mz
47	9121756.2	175350.26	3232.212	mz
48	9121725.9	175334.21	3231.354	mz
49	9121755.4	175347.92	3232.232	P
50	9121758	175342.49	3232.155	CA
51	9121753.8	175326.54	3231.797	LP
52	9121759.6	175335.79	3231.907	CA
53	9121754.2	175326.57	3231.803	CA
54	9121761.3	175329.38	3231.509	CA
55	9121761.5	175328.59	3231.502	Cd
56	9121762.6	175323.01	3231.227	CA
57	9121756.1	175316.45	3231.739	mz
58	9121763.4	175319.96	3231.206	Cd
59	9121763	175318.49	3231.165	P
60	9121761.6	175313.37	3230.057	Fbz
61	9121764.2	175317.64	3231.203	mz
62	9121761.5	175313.48	3231.34	tBz
63	9121766.7	175308.84	3231.113	mz
64	9121758.4	175309.05	3231.438	mz
65	9121769.3	175297.87	3231.026	CA
66	9121769.4	175297.25	3231.031	CA
67	9121761.5	175299.2	3231.476	CA
68	9121771.8	175288.58	3230.961	CA
69	9121765.6	175286	3231.096	CA
70	9121772.8	175285.32	3230.955	cd
71	9121766.7	175280.87	3231.154	mz
72	9121773.2	175283.6	3230.636	CA
73	9121771.5	175285.38	3230.938	P
74	9121771.1	175278.61	3229.502	Fbz
75	9121771.2	175278.71	3230.777	tbz
76	9121769.5	175272.11	3230.47	mz
77	9121778.3	175265.78	3230.479	mz
78	9121773.9	175261.01	3230.32	mz

609	9121801.8	175351.3	3234.368	Cd
610	9121811.1	175350.8	3234.76	CA
611	9121811.2	175350.71	3234.764	CA
612	9121813.3	175358.57	3235.892	LP
613	9121812.7	175350.75	3234.851	Cd
614	9121811.7	175352.2	3234.846	P
615	9121821.6	175358.52	3235.566	Cd
616	9121822.2	175351.02	3235.209	LP
617	9121839.8	175359.44	3235.762	mz
618	9121837.3	175351.32	3235.964	mz
619	9121851	175352.11	3236.832	P
620	9121834.5	175356.44	3235.677	PT
621	9121817.6	175357.59	3235.689	PT
622	9121824.7	175352.93	3235.579	PT
623	9121805.8	175357.37	3234.953	PT
624	9121796.4	175353.39	3234.153	PT
625	9121773.9	175355.95	3232.83	PT
626	9121782	175358.87	3233.177	PT
627	9121759.9	175355.94	3232.452	PT
628	9121766.1	175359.95	3232.73	PT
629	9121755.3	175354.51	3232.284	PT
630	9121752.8	175359.3	3232.401	PT
631	9121738.5	175337.76	3231.498	PT
632	9121738	175344.28	3231.7	PT
633	9121728.1	175335.59	3231.152	PT
634	9121728.1	175340.91	3231.099	PT
635	9121728.1	175335.58	3231.15	PT
636	9121717.4	175328.14	3230.202	PT
637	9121713.4	175338.38	3230.298	PT
638	9121716.4	175332.3	3229.749	PT
639	9121724.7	175331.8	3230.365	PT
640	9121755.4	175357.78	3232.414	PT
641	9121757.3	175353.96	3232.355	PT
642	9121769.4	175353.81	3232.838	PT
643	9121765.3	175352.67	3232.803	PT
644	9121782.8	175358.58	3233.245	PT
645	9121779.2	175356.06	3232.999	PT
646	9121782.8	175353.57	3233.231	PT
647	9121804.9	175353.16	3234.878	PT
648	9121803.7	175357.19	3234.957	PT
649	9121839.8	175351.86	3237.051	PT
650	9121785.6	175352.75	3233.324	PT
651	9121763.8	175352.51	3232.562	PT
652	9121781	175353.06	3232.884	PT
653	9121761.7	175360.23	3232.559	PT

79	9121775.1	175260.21	3230.141	CA
80	9121779.3	175262.14	3230.123	PT
81	9121772.2	175269.58	3230.482	PT
82	9121771.7	175278.84	3230.87	E-3
83	9121765.7	175289.93	3231.12	PT
84	9121766	175304.15	3231.341	PT
85	9121756.9	175315.98	3231.703	E-2
86	9121758.8	175330.66	3231.754	PT
87	9121749.5	175344.4	3232.143	PT
88	9121751.8	175359.21	3232.411	PT
89	9121745.1	175354.72	3232.601	E-4
90	9121744.2	175385.12	3233.522	PT
91	9121739.7	175388.98	3233.941	PT
92	9121741.2	175404.17	3234.688	PT
93	9121739.7	175415.53	3236.308	PT
94	9121734.7	175424.75	3238.258	PT
95	9121736.5	175436.7	3241.1	PT
96	9121731.2	175445.22	3244.211	PT
97	9121731.6	175451.86	3246.376	E-5
98	9121728.1	175462.4	3249.891	PT
99	9121729.6	175470.44	3252.659	E-6
100	9121726.7	175475.11	3254.512	E-6
101	9121727.1	175481.98	3257.116	PT
102	9121722.8	175491.93	3260.885	PT
103	9121724.5	175494.31	3261.442	PT
104	9121729.5	175469.21	3252.033	PT
105	9121730.4	175449.43	3245.681	PT
106	9121735.1	175437.62	3241.269	PT
107	9121726	175480.98	3256.818	PT
108	9121736.4	175420.87	3237.177	PT
109	9121732.5	175438.74	3241.374	PT
110	9121735	175444.49	3243.841	PT
111	9121735	175419.71	3237.053	PT
112	9121736.4	175422.19	3237.508	PT
113	9121738	175429.54	3239.222	PT
114	9121739.4	175413.6	3235.976	PT
115	9121737.4	175413.63	3235.86	PT
116	9121739.5	175400.8	3234.311	PT
117	9121744.8	175390.31	3233.798	PT
118	9121744.8	175390.32	3233.796	PT
119	9121745.1	175372.24	3232.825	PT
120	9121745.5	175372.21	3232.805	PT
121	9121753.1	175351.41	3232.35	PT
122	9121749.9	175346.17	3232.138	PT
123	9121764.7	175298.55	3231.368	PT

654	9121750.6	175196.12	3221.49	mz
655	9121745.8	175185.66	3221.013	mz
656	9121744.3	175191.69	3221.09	CA
657	9121747.1	175184.92	3220.677	P
658	9121745.7	175213.15	3222.915	CA
659	9121741.5	175201.48	3222.244	CA
660	9121742.7	175213.06	3222.98	PT
661	9121740.5	175205.12	3222.537	CA
662	9121742	175225.57	3223.757	CD
663	9121735.3	175224.55	3223.689	CA
664	9121741.9	175226.38	3223.766	CA
665	9121736.1	175226.3	3224.159	P
666	9121731.5	175238.82	3225.091	CA
667	9121736.9	175244.93	3225.085	Cd
668	9121734	175244.01	3225.283	PT
669	9121728.8	175248.97	3225.654	CA
670	9121734.7	175252.24	3225.67	Cd
671	9121726.9	175253.62	3225.952	mz
672	9121727.8	175269.73	3226.611	PT
673	9121724.5	175267.86	3226.907	P
674	9121726.7	175282.18	3227.742	CA
675	9121722.8	175270.5	3226.879	Cd
676	9121722.5	175271.24	3226.619	CA
677	9121722.4	175291.55	3229.072	PT
678	9121719.5	175282.54	3227.715	Cd
679	9121718.6	175295.67	3228.677	PT
680	9121719.8	175310.37	3229.676	PT
681	9121715.3	175297.28	3228.65	mz
682	9121712.5	175308.37	3228.532	mz
683	9121720.8	175314.49	3229.862	LP
684	9121713.4	175309.55	3228.297	P
685	9121715.9	175322.46	3229.672	PT
686	9121708.1	175324.43	3228.713	Cd
687	9121711.2	175323.68	3229.609	PT
688	9121705.2	175334.93	3229.187	CA
689	9121708.5	175334.19	3229.791	PT
690	9121705.3	175334.92	3229.185	CA
691	9121711.8	175340.49	3230.43	PT
692	9121702.8	175343.07	3229.176	mz
693	9121705.7	175345.03	3230.332	PT
694	9121704	175343.65	3229.481	P
695	9121705.9	175362.57	3231.627	PT
696	9121699.7	175354.09	3230.414	mz
697	9121700.5	175364	3231.485	PT
698	9121695.4	175370.71	3231.086	LP

124	9121729.7	175406.49	3234.802	P
125	9121713.3	175393.45	3233.928	Plaza
126	9121722	175405.63	3235.085	CA
127	9121721.6	175405.56	3235.093	Cd
128	9121699.1	175390.14	3233.283	Plaza
129	9121713.1	175403.54	3234.459	CA
130	9121690.4	175388.63	3232.87	mz
131	9121696.9	175400.46	3233.97	mz
132	9121691.8	175396.49	3232.284	Fbz
133	9121691.9	175396.55	3233.549	tbz
134	9121688	175398.03	3234.04	mz
135	9121691.9	175395.85	3233.579	E-7
136	9121684.5	175395.76	3233.704	P
137	9121675.2	175393.66	3233.97	LP
138	9121646.8	175375.02	3234.89	E-8
139	9121669.1	175391.5	3234.56	LP
140	9121649	175375.2	3233.605	Fbz
141	9121648.9	175375.11	3234.674	tbz
142	9121654.3	175380.66	3234.849	P
143	9121660.8	175382.05	3234.357	PT
144	9121678.6	175392.43	3233.725	PT
145	9121697.3	175393.16	3233.306	PT
146	9121714.2	175400.4	3233.901	PT
147	9121728.4	175399.74	3234.226	PT
148	9121733.5	175406.52	3234.836	PT
149	9121733.6	175402.64	3234.385	PT
150	9121721.7	175403.41	3234.256	PT
151	9121729.9	175406.01	3234.714	PT
152	9121721	175404.2	3234.564	PT
153	9121732.7	175407.02	3234.903	PT
154	9121732.8	175401.07	3234.308	PT
155	9121727.8	175403.92	3234.362	PT
156	9121708.7	175395.98	3233.769	PT
157	9121671	175388.65	3233.93	PT
158	9121682.8	175388.68	3233.563	PT
159	9121705	175395.91	3233.686	PT
160	9121661.1	175380.32	3234.351	PT
161	9121667.2	175380.55	3232.519	CA
162	9121649.3	175378.63	3235.294	mz
163	9121652.1	175371.2	3233.497	mz
164	9121643.9	175375.14	3235.736	mz
165	9121645.1	175367.09	3234.677	mz
166	9121636.3	175369.76	3235.992	LP
167	9121625.9	175350.47	3235.612	LP

699	9121702.9	175373.34	3232.235	PT
700	9121693.8	175376.96	3232.18	Cd
701	9121693.6	175377.47	3232.196	CA
702	9121696.8	175377.54	3232.335	PT
703	9121693.3	175383.26	3232.619	P
704	9121699.7	175390.21	3233.464	Esquina Plaza
705	9121692.7	175388.63	3232.962	PT
706	9121694.8	175401.78	3234.216	mz
707	9121688.6	175401.5	3234.39	PT
708	9121691.3	175411.56	3235.288	Cd
709	9121684.5	175410.58	3235.894	CA
710	9121690.1	175416.33	3236.126	Cd
711	9121683.6	175416.21	3236.485	Cd
712	9121687.6	175416.35	3236.267	PT
713	9121685.9	175427.29	3238.284	PT
714	9121682.5	175423.34	3238.184	P
715	9121682.7	175435.73	3240.237	PT
716	9121679.3	175435.72	3240.481	PT
717	9121676.1	175440.75	3240.751	mz
718	9121683.7	175439.9	3240.833	CA
719	9121682.5	175441.81	3241.603	mz
720	9121674.3	175447.36	3243.561	mz
721	9121682.3	175448.65	3243.302	mz
722	9121674	175453.84	3244.025	P
723	9121679.9	175459.67	3246.281	Cd
724	9121673.2	175463.85	3247.401	PT
725	9121677.8	175472.39	3250.504	mz
726	9121669.7	175473.63	3250.96	mz
727	9121677.9	175472.35	3250.506	mz
728	9121675	175475.23	3251.312	PT
729	9121669	175480.84	3253.303	mz
730	9121675.7	175480.89	3254.831	mz
731	9121668.4	175495.13	3259.002	P
732	9121672.2	175499.4	3261.635	LP
733	9121665.7	175504.17	3263.401	LP
734	9121667.2	175519.23	3268.53	Tbz
735	9121666.8	175517.57	3268.066	PT
736	9121664	175527.77	3270.323	P
737	9121669.8	175509.76	3265.162	CA
738	9121668.6	175502.58	3262.802	PT
739	9121670.9	175497.19	3260.444	PT
740	9121669.2	175489.23	3256.88	PT
741	9121671.8	175486.14	3255.976	PT
742	9121670.2	175480.34	3252.869	PT

168	9121626	175362.68	3237.086	LP
169	9121620.3	175357.52	3237.351	CA
170	9121616	175343.07	3236.917	CA
171	9121614.3	175351.14	3238.106	CA
172	9121611.3	175348.7	3238.26	mz
173	9121613.9	175341.2	3236.946	mz
174	9121612.7	175348.12	3237.546	P
175	9121610.6	175344.14	3236.45	Fbz
176	9121610.6	175344.34	3237.793	tbz
177	9121610.5	175343.67	3237.878	E-9
178	9121608.2	175336.5	3237.046	mz
179	9121544.9	175286.52	3241.638	E-10
180	9121604.8	175343.83	3238.739	mz
181	9121604.2	175345.39	3239.377	mz
182	9121588.9	175331.87	3237.413	CA
183	9121595	175341.37	3237.926	LP
184	9121593	175342.3	3238.312	LP
187	9121587.4	175339.07	3238.474	CA
188	9121566.1	175314.48	3237.113	LP
189	9121584.7	175338.36	3240.656	LP
190	9121576.5	175333.76	3239.111	CA
191	9121559.8	175303.96	3237.882	LP
192	9121567.1	175328.72	3238.535	LP
193	9121558.6	175300.24	3239.115	Cd
194	9121568.4	175327.92	3238.413	P
195	9121571.1	175330.88	3238.978	CA
196	9121564.7	175325.06	3238.591	CA
197	9121558	175295.31	3239.728	LP
198	9121560.6	175320.13	3238.683	CA
199	9121561.8	175322.62	3238.602	LP
200	9121554.7	175289.63	3239.808	CA
201	9121556.1	175314.93	3238.94	LP
202	9121553	175284.6	3239.929	LP
203	9121554.3	175310.65	3239.231	CA
204	9121552.9	175305.13	3239.169	P
205	9121551.4	175304.56	3239.555	LP
206	9121546.8	175294.2	3241.583	LP
207	9121546.8	175294.2	3241.584	mz
208	9121550.5	175303.57	3239.894	mz
209	9121547.7	175272.07	3240.403	LP
210	9121546.5	175291.82	3241.557	CA
211	9121540.5	175270.74	3241.021	P
212	9121538.4	175275.17	3242.646	LP
213	9121538.9	175274.66	3242.61	Cd
214	9121530.8	175259.87	3243.975	mz

743	9121672.6	175469.2	3249.112	PT
744	9121678.2	175464.45	3247.983	PT
745	9121680.1	175448.92	3243.37	PT
746	9121678.5	175439.78	3241.282	PT
747	9121684.3	175420.93	3237.274	PT
748	9121732.9	175241.49	3225.237	PT
749	9121733.1	175254	3225.756	PT
750	9121731.3	175252.88	3225.673	PT
751	9121719.5	175285.22	3228.067	PT
752	9121720.2	175295.64	3228.723	PT
753	9121722.1	175297.04	3228.867	PT
754	9121732	175252.32	3225.646	PT
755	9121751.4	175192.79	3221.445	PT
756	9121732.9	175239.83	3225.143	PT
757	9121726.7	175269.97	3226.649	PT
758	9121716.6	175305.65	3229.237	PT
759	9121719.3	175308.5	3229.6	PT
760	9121720	175304.3	3229.372	PT
761	9121712.5	175322.23	3229.602	PT
762	9121716	175303.71	3229.073	PT
763	9121720.4	175304.11	3229.393	PT
764	9121708.8	175343.1	3230.397	PT
765	9121719.1	175311.28	3229.662	PT
766	9121714.9	175310.91	3229.436	PT
767	9121717.9	175305.4	3230.19	PT
768	9121705.3	175348.22	3230.517	PT
769	9121714.7	175308.58	3229.383	PT
770	9121710.1	175337.11	3230.08	PT
771	9121713.9	175329.86	3229.9	PT
772	9121716.6	175322.39	3229.748	PT
773	9121701.4	175375.14	3232.23	PT
774	9121704.7	175347.99	3230.42	PT
775	9121699.6	175383.1	3232.745	PT
776	9121707.5	175352.91	3230.846	PT
777	9121706.1	175345.79	3230.443	PT
778	9121695.4	175398	3233.78	PT
779	9121703.1	175344.94	3229.377	PT
780	9121712.2	175317.95	3229.592	PT
781	9121688.3	175412.6	3235.674	PT
782	9121682.6	175431.55	3239.392	PT
783	9121688.1	175420.57	3236.857	PT
784	9121688.8	175400.39	3234.186	PT
785	9121677.9	175441.96	3241.79	PT
786	9121673.3	175473.85	3251.9	PT
787	9121678.3	175457.87	3245.495	PT

215	9121543.3	175259.44	3241.049	LP
216	9121536.8	175255.3	3241.524	PT
217	9121541.2	175271.64	3240.998	PT
218	9121550.7	175280.94	3240.091	PT
219	9121549.6	175293.06	3239.673	PT
220	9121558	175305.18	3239.038	PT
221	9121559.6	175317.52	3238.569	PT
222	9121571.1	175324.91	3238.339	PT
223	9121583.1	175335.32	3238.39	PT
224	9121597.6	175335.96	3238.416	PT
225	9121607.7	175344.44	3238.115	PT
226	9121621.8	175350.54	3236.99	PT
228	9121629.1	175362.63	3236.099	PT
229	9121537.3	175255.49	3241.467	PT
230	9121536	175258.66	3241.392	PT
231	9121535.6	175263.61	3243.347	PT
232	9121540.1	175273.78	3242.472	PT
233	9121538.9	175274.08	3242.677	PT
234	9121534.2	175265.07	3243.329	PT
235	9121543.9	175280.83	3242.11	PT
236	9121542.6	175281.79	3242.194	PT
237	9121548.1	175273.57	3240.508	PT
238	9121545.1	175275.07	3240.426	PT
239	9121551.8	175283.26	3239.919	PT
240	9121552.3	175283.06	3239.961	PT
241	9121551.9	175287.34	3239.699	PT
242	9121548.8	175289.48	3239.705	PT
243	9121548.3	175294.39	3241.294	PT
244	9121548.1	175291.6	3241.141	PT
245	9121556.6	175297.06	3239.332	PT
246	9121552.1	175291.01	3239.537	PT
247	9121547.5	175295.38	3241.604	PT
248	9121547.5	175292.39	3241.285	PT
249	9121556.4	175311.67	3238.889	PT
250	9121559.3	175309.04	3238.857	PT
251	9121556.6	175298.11	3239.284	PT
252	9121564.9	175323.22	3238.452	PT
253	9121564.8	175317.8	3238.51	PT
254	9121576.3	175332.72	3238.74	PT
255	9121579.1	175330.84	3238.326	PT
256	9121563.1	175319.46	3238.496	PT
257	9121598.7	175335.98	3238.433	PT
258	9121607.5	175344.09	3238.037	PT
259	9121549.6	175294.49	3239.78	PT
260	9121551.1	175300.56	3239.56	PT

788	9121676.1	175447.06	3243.237	PT
789	9121699.4	175384.18	3232.84	PT
790	9121688.8	175404.21	3234.706	PT
791	9121712.3	175343.12	3230.531	Plaza
792	9121717.7	175327.59	3230.845	Plaza
793	9121799.8	175468.33	3244.731	P
794	9121793.4	175464.5	3243.371	mz
795	9121788.7	175468.79	3244.756	mz
796	9121782.3	175462.78	3243.705	PT
797	9121785.3	175466.84	3244.315	PT
798	9121771.9	175460.55	3243.614	PT
799	9121773.5	175466.42	3244.923	LP
800	9121770.7	175463.25	3244.444	tBz
801	9121760.9	175457.72	3244.086	LP
802	9121767.6	175464.96	3244.782	P
803	9121757.6	175457.93	3245.399	PT
804	9121761.9	175461.64	3244.901	PT
805	9121753.5	175454.1	3244.853	LP
806	9121753.2	175459.79	3246.074	LP
807	9121754.4	175459.97	3245.657	CA
808	9121746.6	175453.63	3246.227	PT
809	9121754.8	175460.04	3245.656	Cd
810	9121739.4	175451.96	3246.238	PT
811	9121747.3	175456.99	3246.407	PT
812	9121738.5	175454.57	3246.632	P
813	9121733.8	175451.54	3246.076	PT
814	9121726.9	175450.5	3246.861	PT
815	9121722.6	175448.2	3245.333	PT
816	9121717.1	175451.07	3246.659	PT
817	9121715	175447.34	3245.029	PT
818	9121712.9	175448.54	3246.035	PT
819	9121709.1	175446.32	3244.527	PT
820	9121710.7	175449.99	3246.211	P
821	9121702.6	175445.53	3243.778	PT
822	9121706.7	175450.54	3245.65	LP
823	9121695.9	175444.74	3243.07	PT
824	9121699.9	175446.86	3245.037	PT
825	9121693.2	175446.31	3244.637	PT
826	9121689.9	175447.42	3244.145	PT
827	9121689	175444.2	3241.853	PT
828	9121686.1	175445.48	3243.148	PT
829	9121674	175445.85	3242.86	PT
830	9121673.7	175442.77	3242.601	PT
831	9121670.7	175444.96	3243.239	P
832	9121672.2	175446.05	3243.219	Cd

261	9121767.4	175273.09	3230.48	Cd
262	9121745.9	175270.77	3228.476	Cd
263	9121751.4	175265.98	3228.599	LP
264	9121741.6	175269	3227.659	Cd
265	9121733.6	175258.2	3225.837	mz
266	9121732.1	175264.8	3226.481	mz
267	9121723.4	175260.43	3226.351	mz
268	9121725.9	175254.15	3225.921	mz
269	9121720.4	175257.89	3226.236	P
270	9121712.7	175247.74	3225.775	CA
271	9121708.1	175252.48	3226.069	LP
272	9121702.6	175243.15	3225.462	CA
273	9121694.4	175244.48	3225.875	P
274	9121693.7	175238.77	3225.399	CA
275	9121692	175244.78	3226.061	mz
276	9121692	175237.73	3225.379	mz
277	9121685.6	175234.99	3225.446	mz
278	9121683.2	175240.13	3226.296	mz
279	9121667.1	175230.26	3226.3	P
280	9121667	175226.34	3226.016	Cd
281	9121666.7	175226.08	3226.021	CA
282	9121656.7	175225.11	3226.842	mz
283	9121658.5	175221.81	3226.021	mz
284	9121655.1	175223.27	3225.203	Fbz
285	9121655.1	175223.39	3226.19	tbz
286	9121662.8	175224.97	3225.904	PT
287	9121673.4	175233.31	3225.921	PT
288	9121693.9	175240.36	3225.637	PT
289	9121714.2	175254.75	3225.946	PT
290	9121738.1	175261.84	3226.338	PT
291	9121729.9	175258.21	3222.985	Fbz
292	9121729.8	175258.49	3225.734	tbz
293	9121747.3	175271.19	3228.556	PT
294	9121757.2	175270.18	3229.47	PT
295	9121761.4	175278.25	3230.892	PT
296	9121768.7	175275.7	3230.664	PT
297	9121767.7	175275.32	3230.615	PT
298	9121766.2	175277.52	3230.778	PT
299	9121766.7	175279.1	3230.927	PT
300	9121752.5	175268.87	3228.897	PT
301	9121755.3	175272.76	3229.584	PT
302	9121728.4	175256.15	3225.803	PT
303	9121726.7	175261.56	3226.135	PT
304	9121726.9	175255.54	3225.837	PT
305	9121722.1	175256.81	3225.893	PT

833	9121671	175440.14	3240.926	PT
834	9121667.3	175445.34	3243.964	LP
835	9121666.6	175439.11	3242.092	PT
836	9121664.6	175442.73	3243.811	PT
837	9121664.5	175439.52	3244.181	PT
838	9121658.8	175437.99	3245.115	LP
839	9121656.5	175438.74	3246.244	LP
840	9121658.1	175432.47	3245.758	PT
841	9121654.9	175435.55	3247.083	PT
842	9121654.3	175429.49	3246.341	PT
843	9121650.6	175433.06	3248.473	LP
844	9121651.7	175431.83	3248.381	PT
845	9121648.3	175429.54	3248.312	E-16
846	9121641.6	175423.77	3248.58	LP
847	9121642.7	175421.7	3248.062	P
848	9121663.1	175434.57	3243.763	LP
849	9121643.3	175420.43	3247.63	PT
850	9121652.7	175425	3246.67	LP
851	9121637.7	175413.71	3248.386	PT
852	9121639	175411.86	3248.527	PT
853	9121643.9	175416.17	3247.404	Cd
854	9121642.1	175414.05	3247.481	CA
855	9121632	175405.92	3249.363	PT
856	9121627	175402.33	3250.54	mz
857	9121630.3	175399.94	3249.595	mz
858	9121625.5	175394.97	3249.65	mz
859	9121626.7	175398.58	3249.88	bzt
860	9121623.2	175392.59	3249.394	P
861	9121616.5	175383.96	3249.418	E-17
862	9121667.1	175443.23	3243.589	PT
863	9121678.7	175449.11	3243.347	PT
864	9121678.4	175443.15	3241.995	PT
865	9121685.7	175447.77	3243.316	PT
866	9121700.7	175448.36	3245.229	PT
867	9121699.3	175446.4	3244.92	PT
868	9121706.2	175447.13	3245.167	PT
869	9121716.9	175448.69	3245.585	PT
870	9121679.9	175449.54	3243.47	PT
871	9121700.5	175448.35	3245.235	PT
872	9121718.4	175451.2	3246.815	PT
873	9121719.9	175448.92	3246.257	PT
874	9121720.3	175448.71	3245.683	PT
875	9121727.4	175450.07	3246.189	PT
876	9121727.1	175449.99	3246.469	PT
877	9121727	175449.87	3245.694	PT

306	9121697.2	175241.46	3225.697	PT
307	9121693.6	175242.98	3225.679	PT
308	9121700.2	175248.36	3225.837	PT
309	9121669.4	175228.45	3225.883	PT
310	9121669.5	175231.69	3226.159	PT
311	9121659.8	175223.48	3225.996	PT
312	9121656.1	175224.36	3226.305	PT
313	9121723.7	175254	3225.76	PT
314	9121764.5	175272.95	3230.428	PT
315	9121751	175266.71	3228.498	PT
316	9121751.2	175271.56	3229.037	PT
317	9121766.1	175278.82	3230.894	PT
318	9121791.8	175316.2	3230.313	mz
319	9121809.2	175326.3	3233.37	mz
320	9121775.5	175312.82	3230.574	CA
321	9121773.1	175319.01	3231.059	CA
322	9121768	175310.94	3230.991	mz
323	9121768.2	175317.17	3231.221	P
324	9121734.9	175305.08	3230.763	CA
325	9121735.8	175311.78	3231.766	Cd
326	9121732.8	175310.36	3230.975	P
327	9121722	175301.69	3229.351	mz
328	9121722.3	175308.9	3229.708	mz
329	9121713.4	175298.19	3227.968	mz
330	9121711.4	175305.79	3228.402	mz
331	9121707.9	175302.55	3228.348	P
332	9121703.8	175294.31	3227.842	CA
333	9121704.1	175301.3	3227.981	CA
334	9121696.7	175297.56	3226.95	LP
335	9121675.2	175282.53	3225.651	E-11
336	9121673.7	175281.82	3224.095	Fbz
337	9121673.7	175281.89	3225.485	tbz
338	9121684.5	175288.87	3225.958	PT
339	9121697	175292.37	3226.754	PT
340	9121709	175301.54	3228.326	PT
341	9121721.9	175303.44	3229.396	PT
342	9121734.7	175309.68	3230.873	PT
343	9121748.7	175308.98	3231.144	PT
344	9121753.2	175314.49	3231.44	PT
345	9121758.2	175310.89	3231.398	PT
346	9121765.3	175311.12	3231.318	PT
347	9121769	175316.66	3231.017	PT
348	9121779.6	175314.73	3230.299	PT
349	9121787.9	175320.89	3230.61	PT
350	9121792.6	175317.33	3230.084	PT

878	9121705.1	175448.94	3245.4	PT
879	9121727.2	175451.75	3246.867	PT
880	9121741.1	175453.69	3246.669	PT
881	9121688.1	175448.39	3243.963	PT
882	9121691.7	175445.23	3243.741	PT
883	9121672.5	175441.58	3241.956	PT
884	9121671.9	175442.05	3242.756	PT
885	9121667.9	175443.97	3243.586	PT
886	9121657.7	175432.42	3245.828	PT
887	9121671	175440.79	3242.106	PT
888	9121662.9	175437.84	3244.613	PT
889	9121648	175423.62	3247.163	PT
890	9121644.6	175419.47	3247.409	PT
891	9121642.5	175420.4	3247.793	PT
892	9121640.2	175413.18	3248.247	PT
893	9121648.3	175423.34	3247.135	PT
894	9121652.9	175426.45	3246.573	PT
895	9121638.8	175412.92	3248.356	PT
896	9121634.4	175408.21	3248.998	PT
897	9121642.4	175422.27	3249.398	PT
898	9121645.3	175425.41	3248.189	PT
899	9121642.9	175421.99	3248.133	PT
900	9121639.7	175418.77	3249.846	PT
901	9121622	175397.3	3250.17	mz
902	9121616.5	175392.28	3250.132	PT
903	9121612.8	175382.64	3249.194	PT
904	9121607.3	175384.47	3249.641	PT
905	9121607.5	175375.99	3247.156	LP
906	9121603.4	175380.47	3248.626	PT
907	9121597.4	175370.58	3247.671	PT
908	9121591.9	175372.19	3249.193	mz
909	9121595.5	175367.21	3247.463	mz
910	9121587.2	175368.52	3249.315	mz
911	9121590.8	175364.38	3247.707	mz
912	9121581.3	175360.59	3248.918	PT
913	9121580.1	175364.15	3249.015	Cd
914	9121572.9	175354.58	3248.882	LP
915	9121574.4	175360.67	3249.194	PT
916	9121566.8	175353.86	3249.319	PT
917	9121568	175357.68	3249.315	PT
918	9121567.6	175356.54	3249.34	PT
919	9121564.5	175355.73	3249.394	tbz
920	9121555.8	175350.12	3248.737	mz
921	9121581.5	175360.41	3248.936	P
922	9121573.5	175360.57	3249.698	PT

351	9121800.5	175323.15	3232.061	PT
352	9121806.1	175325.19	3232.994	PT
353	9121754.5	175327.43	3231.817	VA
354	9121754.5	175327.54	3231.69	Vb
355	9121729.2	175310.1	3230.861	Vb
356	9121729.4	175310.04	3231.765	VA
357	9121800.2	175323.09	3231.938	PT
358	9121776.4	175318.84	3230.833	PT
359	9121765.3	175316.41	3231.247	PT
360	9121766.8	175312.87	3231.074	PT
361	9121777.5	175315.19	3230.507	PT
362	9121781.4	175317.59	3230.364	PT
363	9121788.5	175316.09	3230.21	PT
364	9121796.9	175321.76	3231.06	PT
365	9121755.3	175313.27	3231.368	PT
366	9121755.3	175310.99	3231.278	PT
367	9121748.4	175309.02	3231.136	PT
368	9121746.5	175312.53	3231.324	PT
369	9121706.7	175298.1	3228.009	PT
370	9121751.4	175311.37	3231.248	PT
371	9121743.6	175312.2	3231.36	PT
372	9121737.3	175309.41	3231.009	PT
373	9121675.5	175282.86	3225.612	PT
374	9121684.6	175288.81	3225.928	PT
375	9121708.2	175297.85	3228.094	PT
376	9121739	175309.05	3231.002	PT
377	9121740.1	175311.76	3231.409	PT
378	9121689.5	175286.67	3226.028	CA
379	9121679.7	175281.71	3225.636	CA
380	9121683.1	175290.01	3225.931	Cd
381	9121679.4	175286.83	3225.85	P
382	9121676.7	175287.26	3225.839	mz
383	9121679.2	175281.01	3225.832	mz
384	9121678.5	175279.21	3225.872	mz
385	9121671.1	175274.13	3225.91	mz
386	9121670.4	175283.51	3225.784	mz
387	9121668.8	175274.62	3225.896	mz
388	9121668.3	175281.96	3225.591	CA
389	9121660.2	175270.08	3226.024	Cd
390	9121648.6	175269.82	3226.396	P
391	9121651.4	175265.05	3226.517	Cd
392	9121639	175266.06	3226.472	CA
393	9121646.3	175262.29	3226.737	CA
394	9121638.6	175266.13	3226.709	mz
395	9121631.4	175262.29	3227.044	mz

923	9121587.8	175368.32	3249.276	PT
924	9121585.3	175364.1	3249.009	PT
925	9121591.2	175369.72	3248.452	PT
926	9121595.7	175368.28	3247.792	PT
928	9121602.2	175373.2	3247.703	PT
929	9121609.2	175385.06	3249.535	PT
930	9121614.7	175389.58	3249.642	PT
931	9121618.7	175388.36	3249.418	PT
932	9121622.5	175392.3	3249.518	PT
933	9121626.9	175400.75	3249.99	PT
934	9121619.2	175394.29	3249.818	PT
935	9121635.6	175393.34	3245.082	PT
936	9121645	175383.07	3238.058	PT
937	9121644.4	175383.87	3238.241	PT
938	9121638.3	175383.75	3239.59	PT
939	9121639.8	175390.06	3241.647	PT
940	9121632.3	175389.42	3244.903	PT
941	9121633.4	175397.16	3246.981	PT
942	9121627.5	175393.31	3248.186	PT
943	9121627.9	175397.63	3249.698	PT
944	9121608.6	175415.52	3260.08	E-18
945	9121619.3	175401.06	3252.289	PT
946	9121621.2	175406.37	3253.517	PT
947	9121613.9	175405.8	3254.876	PT
948	9121615.2	175411.53	3256.298	PT
949	9121608.1	175410.13	3257.291	mz
950	9121612.1	175415.1	3258.394	mz
951	9121609.5	175421.54	3259.309	mz
952	9121606.2	175420.72	3259.728	mz
953	9121599.9	175417.43	3261.209	mz
954	9121606.4	175410.51	3259.389	mz
955	9121606.2	175410.57	3259.455	P
956	9121598.1	175426.24	3262.09	P
957	9121592.1	175424.88	3262.224	Cd
958	9121591.9	175425.03	3262.281	CA
959	9121591.3	175431.78	3263.746	PT
960	9121588	175429.16	3264.195	PT
961	9121588.8	175434.82	3265.908	Cd
962	9121585	175431.57	3266.956	Cd
963	9121584.7	175431.56	3266.944	CA
964	9121582.7	175439.33	3269.109	PT
965	9121577.8	175438.18	3270.62	PT
966	9121571.2	175441.74	3275.357	mz
967	9121575.4	175446.01	3274.305	mz
968	9121569.3	175442.98	3276.863	P

396	9121630.9	175253.99	3227.085	Cd
397	9121637.6	175257.47	3226.889	Cd
398	9121637.3	175261.46	3224.312	Fbz
399	9121637.4	175261.74	3226.779	tbz
400	9121616.9	175245.41	3228.123	mz
401	9121624.7	175259.04	3227.241	Cd
402	9121607.8	175245.41	3227.014	Fbz
403	9121607.9	175245.46	3228.388	tbz
404	9121616.1	175253.41	3227.514	P
405	9121603.8	175249.36	3227.826	mz
406	9121611.5	175242.35	3228.176	PT
407	9121611.1	175251.42	3227.667	PT
408	9121606.6	175246.93	3228.409	PT
409	9121626.5	175258.82	3227.052	PT
410	9121637.6	175259.12	3226.82	PT
411	9121645	175269	3226.436	PT
412	9121653.7	175268.18	3226.248	PT
413	9121658	175276.27	3225.877	PT
414	9121668.4	175277.19	3225.744	PT
415	9121667.9	175281.86	3225.643	PT
416	9121678.4	175260.34	3226.36	P
417	9121681.5	175267.92	3225.916	Cd
418	9121682.5	175243.87	3226.057	CA
419	9121684.3	175260.31	3226.062	CA
420	9121684.4	175260.07	3226.068	Cd
421	9121683.4	175240.27	3226.229	mz
422	9121689.6	175245.22	3226.082	mz
423	9121686.9	175234.36	3225.371	P
424	9121694.9	175228.31	3225.047	CA
425	9121691	175223.04	3224.203	CA
426	9121697.1	175222.46	3224.063	Cd
427	9121696.4	175211.98	3222.482	P
428	9121700.7	175212.23	3222.518	mz
429	9121700.8	175212.22	3222.515	mz
430	9121695.8	175210.61	3222.53	mz
431	9121694.2	175216.77	3222.84	PT
432	9121699.3	175212.61	3222.436	PT
433	9121693.9	175227.34	3224.679	PT
434	9121689.9	175226.62	3224.28	PT
435	9121689.5	175238.46	3225.414	PT
436	9121682.1	175248.16	3226.166	PT
437	9121682.8	175255.92	3226.154	PT
438	9121676.6	175263.04	3226.452	PT
439	9121676.8	175272.51	3225.927	PT
440	9121667.5	175295.63	3225.602	P

969	9121570.3	175450.18	3277.16	mz
970	9121566.3	175445.61	3277.643	mz
971	9121565.3	175447.82	3278.232	P
972	9121563.3	175454.57	3279.327	Cd
973	9121558.4	175458.18	3281.364	CA
974	9121547.5	175462.2	3286.352	P
975	9121563.4	175452.66	3279.102	PT
976	9121553.8	175457.05	3282.804	PT
977	9121566.4	175447.31	3277.996	PT
978	9121571	175447.36	3276.773	PT
979	9121577.6	175441.99	3272.122	PT
980	9121574.3	175441.14	3273.047	PT
981	9121580.4	175436.01	3268.992	PT
982	9121586.7	175434.8	3266.313	PT
983	9121613.8	175420.13	3259.304	PT
984	9121610.8	175422.94	3260.053	LP
985	9121620.4	175431.77	3259.262	PT
986	9121618.7	175437.55	3259.547	P
987	9121622.5	175432.17	3258.855	LP
988	9121618.4	175440.75	3259.619	PT
989	9121623.5	175442.03	3258.437	PT
990	9121621.2	175448.1	3258.905	LP
991	9121621.9	175445.8	3258.236	PT
992	9121621.7	175448.28	3258.395	LP
993	9121630.9	175454.33	3257.023	LP
994	9121624.9	175454.8	3257.725	Cd
995	9121635.9	175460.76	3255.374	LP
996	9121625.3	175456.08	3257.183	CA
997	9121633.6	175462.85	3256.04	PT
998	9121629.4	175464.29	3256.755	PT
999	9121639.2	175469.62	3254.852	PT
1000	9121631.1	175467.98	3256.527	P
1001	9121636.7	175470.49	3254.937	tbz
1002	9121633.4	175474.92	3255.713	Cd
1003	9121646.4	175476.17	3255.134	tbz
1004	9121646.4	175484.21	3254.864	LP
1005	9121649.4	175472.75	3252.853	LP
1006	9121648.9	175478.92	3253.353	LP
1007	9121666.6	175479.17	3252.864	P
1008	9121677.6	175476.25	3253.685	PT
1009	9121640.3	175477.34	3254.034	PT
1010	9121632.5	175474.04	3255.975	LP
1011	9121600.1	175406.13	3259.855	PT
1012	9121600.4	175411.98	3260.172	PT
1013	9121600.2	175412.5	3260.984	PT

441	9121673.4	175296.72	3225.739	CA
442	9121666.5	175296.41	3225.488	Cd
443	9121673.6	175296.45	3225.718	Cd
444	9121672.6	175300.93	3225.575	Cd
445	9121665	175300.3	3225.593	mz
446	9121670.7	175307.23	3225.626	CA
447	9121655.6	175337.57	3226.884	P
448	9121654.9	175338.1	3226.95	Cd
449	9121665.4	175327.34	3226.323	Cd
450	9121665.2	175327.73	3226.18	CA
451	9121656	175339.37	3226.985	mz
452	9121664.1	175334.33	3226.907	mz
453	9121662	175341.45	3227.306	mz
454	9121659.8	175336.79	3225.527	Fbz
455	9121660	175336.76	3226.917	tbz
456	9121649.2	175361.37	3232.223	Cd
457	9121655.3	175343.63	3227.652	Cd
458	9121649	175362.17	3232.277	CA
459	9121658.8	175351.78	3228.584	CA
460	9121655.1	175364.34	3231.845	CA
461	9121659	175351.13	3228.382	Cd
462	9121654.9	175365.13	3231.911	Cd
463	9121654.2	175366.8	3232.865	LP
464	9121651.4	175368.57	3234.031	PT
465	9121650.2	175364.12	3233.11	PT
466	9121657.8	175352.46	3228.728	PT
467	9121653.4	175354.4	3229.674	PT
468	9121664.6	175329.53	3226.495	PT
469	9121656	175345.54	3228.074	PT
470	9121669.5	175309.42	3225.707	PT
471	9121661.6	175333.05	3226.833	PT
472	9121672.4	175295.62	3225.449	PT
473	9121659.9	175322.28	3226.278	PT
474	9121668.5	175292.31	3225.701	PT
475	9121663.5	175307.72	3225.984	PT
476	9121659	175334.56	3226.928	E-12
477	9121700.5	175344.78	3229.106	mz
478	9121698.2	175351.44	3229.812	mz
479	9121695.1	175343.63	3229.066	Cd
480	9121694	175349.01	3229.115	P
481	9121686.8	175341.71	3228.321	Cd
482	9121707	175350.13	3228.897	Fbz
483	9121706.8	175350.01	3230.538	tbz
484	9121663.7	175341.32	3227.394	Cd
485	9121691.6	175349.38	3229.103	Cd

1014	9121596.5	175399.25	3257.647	PT
1015	9121593.6	175406.63	3261.16	PT
1016	9121590.9	175394.89	3257.189	PT
1017	9121594.1	175406.07	3259.964	PT
1018	9121581.3	175385.81	3257.445	mz
1019	9121589	175403	3261.719	PT
1020	9121577.3	175383.06	3258.27	mz
1021	9121575	175382.83	3259.017	P
1022	9121583.4	175399.86	3261.475	LP
1023	9121577.2	175385.54	3259.172	E-19
1024	9121584.2	175396.82	3259.636	LP
1025	9121579.8	175388.13	3259.08	PT
1026	9121576.5	175390.14	3259.633	mz
1027	9121574.4	175390.28	3260.098	mz
1028	9121568.9	175383.38	3259.631	PT
1029	9121572.3	175382.19	3259.473	PT
1030	9121561.9	175381.16	3259.479	PT
1031	9121565.8	175379.14	3259.435	PT
1032	9121556.3	175379.31	3259.465	PT
1033	9121559.7	175376.92	3259.383	PT
1034	9121549.5	175374.4	3259.33	PT
1035	9121546.4	175375.21	3259.253	PT
1036	9121556.2	175380.12	3260.739	mz
1037	9121560.3	175381.31	3260.411	PT
1038	9121577.6	175382.99	3258.081	mz
1039	9121563.6	175382.9	3260.722	LP
1040	9121581.8	175377.87	3254.189	CA
1041	9121585.4	175378.7	3254.116	CA
1042	9121572.5	175387.4	3260.173	mz
1043	9121589.7	175374.56	3251.365	Cd
1044	9121588	175368.91	3250.105	mz
1046	9121588.3	175372.45	3251.084	PT
1047	9121584.3	175377.46	3253.794	PT
1048	9121580.5	175382.4	3256.572	PT
1049	9121568.3	175395.47	3262.758	Cd
1050	9121565.7	175392.66	3263.282	LP
1051	9121564.2	175399.65	3264.803	CA
1052	9121560.3	175397.94	3265.097	CA
1053	9121561	175403.15	3266.659	PT
1054	9121558.3	175402.44	3267.086	PT
1055	9121554	175406.73	3270.496	Cd
1056	9121555.9	175407.97	3270.147	PT
1057	9121553	175411.8	3272.589	Cd
1058	9121546.9	175413.47	3274.761	mz
1059	9121552.4	175412.43	3272.865	CA

486	9121687.7	175341.54	3228.484	LP
487	9121680	175346.43	3228.167	Cd
488	9121644	175330.96	3226.388	CA
489	9121704	175351.4	3230.584	PT
490	9121693.8	175345.2	3228.98	PT
491	9121681.5	175344.82	3228.279	PT
492	9121670.5	175338.8	3227.397	PT
493	9121663	175339.42	3227.073	PT
494	9121623.1	175316.03	3226.416	mz
495	9121618.3	175303.18	3226.531	mz
496	9121616.2	175310.33	3226.406	mz
497	9121605.9	175294.44	3226.945	Cd
498	9121612.3	175306.09	3226.57	P
499	9121603.5	175300.11	3226.905	LP
500	9121597.3	175287.59	3227.665	LP
501	9121588.2	175283.01	3228.917	P
502	9121587	175279.95	3227.626	Fbz
503	9121587.1	175279.85	3228.98	tbz
504	9121604.7	175301.29	3227.027	LP
505	9121589.2	175285.3	3229.015	LP
506	9121589.7	175282.23	3228.642	PT
507	9121593.5	175288.22	3227.839	PT
508	9121603	175293.35	3226.9	PT
509	9121607.8	175302.14	3226.738	PT
510	9121617.5	175304.83	3226.457	PT
511	9121624.1	175314.03	3226.428	PT
512	9121636.1	175316.39	3226.322	PT
513	9121644.1	175327.72	3226.461	PT
514	9121655	175328.49	3226.469	PT
515	9121653.6	175354.09	3229.544	PT
516	9121652.5	175365.11	3233.081	PT
517	9121658.4	175352.87	3228.885	PT
518	9121657.8	175344.31	3227.897	PT
519	9121705.5	175352.56	3230.785	PT
520	9121689.2	175343.08	3228.472	PT
521	9121676.2	175338.59	3227.88	PT
522	9121671.1	175340.26	3227.487	PT
523	9121664.7	175336.91	3227.074	PT
524	9121681.5	175254.02	3226.197	PT
525	9121685.5	175245.16	3226.167	PT
526	9121672.3	175279.96	3225.648	PT
527	9121675	175285.5	3225.631	PT
528	9121668.9	175308.62	3225.857	PT
529	9121659.9	175321.3	3226.392	PT
530	9121658.4	175329.65	3226.547	PT

1060	9121545.1	175416.66	3277.347	tbz
1061	9121549	175416.43	3275.822	mz
1062	9121535	175430.53	3283.059	tbz
1063	9121555.4	175406.38	3269.471	PT
1064	9121553.7	175410.27	3271.889	PT
1065	9121563.3	175398.32	3264.777	tbz
1066	9121559.2	175403.48	3267.204	tbz
1067	9121565	175395.23	3263.765	CA
1068	9121566	175396.94	3263.559	PT
1069	9121571.3	175389.04	3261.436	PT
1070	9121571.7	175391.06	3261.559	PT
1071	9121574.2	175387.39	3259.653	PT
1072	9121574.8	175388.77	3259.59	PT
1073	9121559.2	175379.38	3259.386	PT
1074	9121574.9	175383.17	3259.075	PT
1075	9121572	175384.85	3259.478	PT
1076	9121570.4	175386.96	3261.423	PT
1077	9121566.2	175384.41	3261.519	PT
1078	9121566.2	175381.96	3259.657	PT
1079	9121583.6	175376.05	3253.409	PT
1080	9121582.5	175383.44	3255.803	PT
1081	9121585.1	175373.77	3252.582	PT
1082	9121583.9	175379.56	3254.667	PT
1083	9121590.5	175373.28	3251.134	PT
1084	9121587.7	175371.06	3250.88	PT
1085	9121596.1	175358.48	3245.89	PT
1086	9121606	175353.74	3242.586	PT
1087	9121600.5	175352.98	3243.689	PT
1088	9121589.8	175370.34	3250.242	PT
1089	9121602.2	175351.19	3242.898	PT
1090	9121579.8	175388.52	3259.133	PT
1091	9121578.5	175389.78	3259.23	PT
1092	9121585	175391.39	3258.86	PT
1093	9121589	175400.17	3259.48	PT
1094	9121585.4	175391.66	3258.906	PT
1095	9121580.3	175386.88	3258.589	PT
1096	9121582.1	175384.82	3257.041	PT
1097	9121599.5	175406.19	3259.939	PT
1098	9121579.4	175386.55	3258.779	PT
1099	9121585.9	175398.9	3260.473	PT
1100	9121587.2	175401.47	3261.712	PT
1101	9121591.3	175403.21	3259.787	PT
1102	9121590.5	175403.83	3260.992	PT
1103	9121590.4	175401.8	3259.657	PT
1104	9121594.3	175400.56	3259.712	PT

531	9121663.5	175324.6	3226.265	PT
532	9121594	175289.15	3227.817	PT
533	9121595.2	175286.16	3227.815	PT
534	9121621.8	175313.32	3226.537	PT
535	9121619	175305.73	3226.467	PT
536	9121631.4	175321.11	3226.357	PT
537	9121644.6	175323.11	3226.432	PT
538	9121650.4	175332.21	3226.771	PT
539	9121654.8	175331.34	3226.592	PT
540	9121656.3	175340.98	3227.259	PT
541	9121617.9	175311.67	3226.54	EST-13
542	9121631.7	175289.11	3225.962	mz
543	9121630.1	175269.94	3227.77	PT
544	9121635.4	175274.39	3226.395	PT
545	9121637.3	175267.94	3226.652	PT
546	9121632.8	175282.81	3226.11	Cd
547	9121631.7	175275.74	3226.81	PT
548	9121626.7	175279.19	3226.19	CA
549	9121628	175277.1	3226.383	PT
550	9121631.2	175284.12	3226.201	PT
551	9121625.5	175286.87	3226.317	PT
552	9121632.7	175278.37	3227.62	PT
553	9121623.8	175287.86	3226.606	Cd
554	9121628.6	175289.46	3226.226	PT
555	9121622.8	175293.9	3226.313	PT
556	9121628.8	175296.11	3226.184	PT
557	9121621.8	175293.13	3226.261	Cd
558	9121637.9	175291.5	3226.138	PT
559	9121620.1	175298.88	3226.522	Cd
560	9121649.9	175296.54	3226.059	PT
561	9121621.1	175301.97	3226.433	PT
562	9121662.6	175302.2	3225.861	PT
563	9121625.4	175305.31	3226.364	PT
564	9121659.8	175316.54	3226.114	PT
565	9121622.9	175310.17	3226.435	PT
566	9121643.8	175306.71	3226.132	PT
567	9121643.8	175320.76	3226.388	PT
568	9121615	175319.18	3227.801	PT
569	9121621.6	175314.47	3226.481	PT
570	9121612.3	175327.39	3231.366	PT
571	9121610.8	175333.03	3233.996	PT
572	9121616	175335.93	3233.028	Cd
573	9121612.9	175338.28	3236.033	PT
574	9121617.9	175328.88	3229.528	PT
575	9121571.1	175257.88	3233.165	EST-14

1105	9121603	175409.64	3260.09	PT
1106	9121556.8	175404.49	3268.68	PT
1107	9121551	175411.43	3273.222	PT
1108	9121548.3	175414.07	3275.557	PT
1109	9121563.8	175396.19	3264.255	PT
1110	9121566.1	175397.91	3264.078	PT
1111	9121563.3	175396.45	3264.509	PT
1112	9121720.8	175472.06	3254.581	PT
1113	9121707.6	175474.6	3254.957	Calicata
1114	9121712.1	175470.04	3253.831	CA
1115	9121702.5	175474.57	3255.412	P
1116	9121702.5	175469.76	3253.527	PT
1117	9121694.6	175474.99	3255.316	PT
1118	9121697	175470.47	3253.386	PT
1119	9121694.7	175472.25	3254.793	PT
1120	9121690.2	175472.99	3254.23	PT
1121	9121703.1	175475.54	3256.036	LP
1122	9121639.1	175417.56	3248.053	Calicata
1123	9121724.7	175475.01	3256.01	mz
1124	9121711.8	175472.6	3254.817	PT
1125	9121722.5	175472.06	3254.429	PT
1126	9121717.7	175475.63	3255.82	PT
1127	9121703.6	175472.57	3254.962	PT
1128	9121708.8	175475.12	3256.051	PT
1129	9121704.1	175472.86	3254.985	PT
1130	9121606.5	175477.28	3264.546	PT
1131	9121627.8	175459.07	3255.804	PT
1132	9121637	175469.79	3253.995	PT
1133	9121640.8	175464.49	3252.985	PT
1197	9121721.2	175514.48	3268	PT
1198	9121674.5	175478.96	3252.1	PT
1199	9121670.7	175479.26	3252	PT
1200	9121674.3	175475.1	3252	PT
1201	9121675.5	175474.04	3251.9	PT
1202	9121629.3	175398.07	3249.8	pt
1203	9121627.1	175395.97	3249.9	pt
1204	9121623.4	175398.78	3250	pt
1205	9121602.4	175417.42	3260.34	pt
1206	9121606.8	175418.55	3260.2	pt
1208	9121608.3	175411.86	3260.1	pt
1209	9121610.6	175414.04	3260.15	pt
1210	9121648.6	175378.66	3234.85	pt
1211	9121644.6	175374.99	3234.7	pt

ANEXO N°03

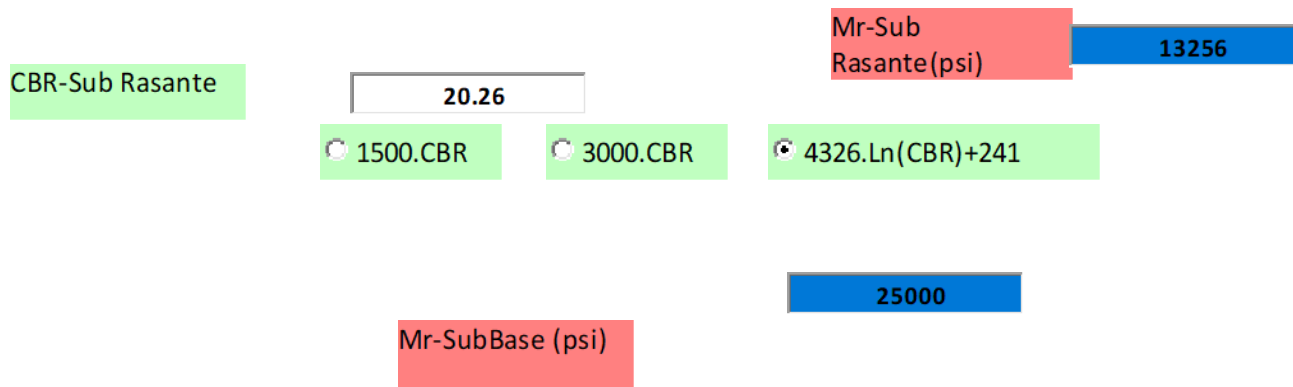
DISEÑO DEL

PAVIEMTO RIGIDO

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO-AASHTO 93

Características del suelo de fundación

Características de los Materiales



*Mr: módulo resiliente

Espesor de Sub Base = 8.00 in

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE REACCIÓN EFECTIVO

Mk= 650.00 pci

Datos de Diseño

ESAL's (ejes equiv. 8.2t)	4.81E+05		
Serviciabilidad Inicial (pi)	4.5		
Serviciabilidad Final (pt)	2.5		
Confiabilidad (R)	80	(Desplegable)	
Desviación Estándar Total (So)	0.3	Pavimentos Rígidos entre 0.30 y 0.40	
Coefficiente de Transferencia de Carga (J)	3.2		
Resistencia a Compresión C ^o (f'c)	210	Kg/cm ² =	2986.90 lb/pulg ² (psi)
Coefficiente de Drenaje (Cd)	1		
Módulo Ruptura (S'c)	412	lb/pulg ²	
Módulo de Elasticidad Concreto (Ec)	3,115,195.77	lb/pulg ²	3.E+06 psi
Diferencia de Serviciosabilidad (Δpsi)	2		
Desviación Estándar Normal (Zr)	-0.841		

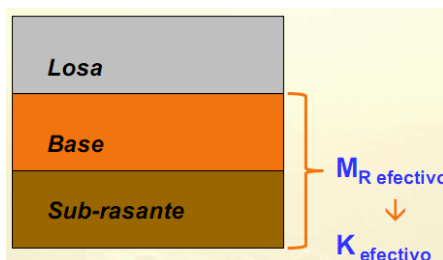
Cálculos

	Losa Rígida
Mk-Subrasante-correctado	20.00 pci
log(Esal)	5.68201
Zr x So	-0.25230
log(ΔPsi/(4.5-1.5))	-0.17609

f(x) = 5.54E-07

Cálculo del Espesor "D"

Espeor de PAVIMENTO



Cálculo

D

"Espesor calculado" D(in) =	7.95	" Espesor calculado " D(cm) =	20.00
Usar losa de espesor (cm) =		20	

Mat- Sub base:

Especificación de malla	Tipo A	Tipo B	Tipo C (tratado con cemento)	Tipo D (tratado con cal)	Tipo E (tratado con asfalto)	Tipo F (granular)
Análisis de malla; porcentaje que pasa						
2 pulg	100	100				
1 pulg	- -	75 - 95	100	100	100	100
3/8 pulg	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	- -	- -
Número 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
Número 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
Número 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
Número 200	2 - 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20	6 - 20	8 - 25
(el material menor a la malla número 200 se debe mantener en el mínimo práctico)						
Resistencia a la compresión, lb/pulg² a los 28 días			400 - 750	100		
Estabilidad						
Estabilometro Hweem					20 mín	
Hubbard de campo					1000 mín	
Estabilidad Marshall					500mín	
Flujo Marshall					20mín	
Constantes del Suelo						
Límite Líquido	25 máx	25 máx				25 máx
Indice de plasticidad (a)	N.P.	6 máx	10 máx(b)		6 máx	6 máx

Calculo del Módulo de Reacción Efectivo de la Subrasante

- Módulo Resiliente de la Subrasante (MR) =13256 psi (lb/pulg2)
- Módulo Elástico de la Subbase (Esb) =25000 psi (lb/pulg2)
- Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante Prof>3m (Mk∞) =650 pci (lb/pulg3)
- Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante Prof<3m (Mk1)=650 pci (lb/pulg3)
- Daño Relativo (Uf) =0.33
- Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante (Mk2)-Considerando Uf =650 pci (lb/pulg3)
- Pérdida del Apoyo de Sub Base (LS) =3 pci (lb/pulg3)
- Corrección por Perdida del Apoyo de Sub Base (Mk) =20 pci (lb/pulg3)

Calculo del Módulo de Reacción Efectivo de la Subrasante:

Registros del mismo suelo	Módulo Resiliente de la SubRasante (MR)	Módulo Elastico de la SubBase (Esb)	Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante Prof>3m (Mk∞)	Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante Prof<3m (Mk1)	Daño Relativo (uf)
			Click	Click	Click
Mes	psi (lb/pulg2)	psi (lb/pulg2)	pci (lb/pulg3)	pci (lb/pulg3)	
Enero	13256	25000	650	650	0.33
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
				Sumatoria uf	0.33

promedio Uf = Sumas uf / n meses =

0.33

Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante (Mk2)-Considerando Uf

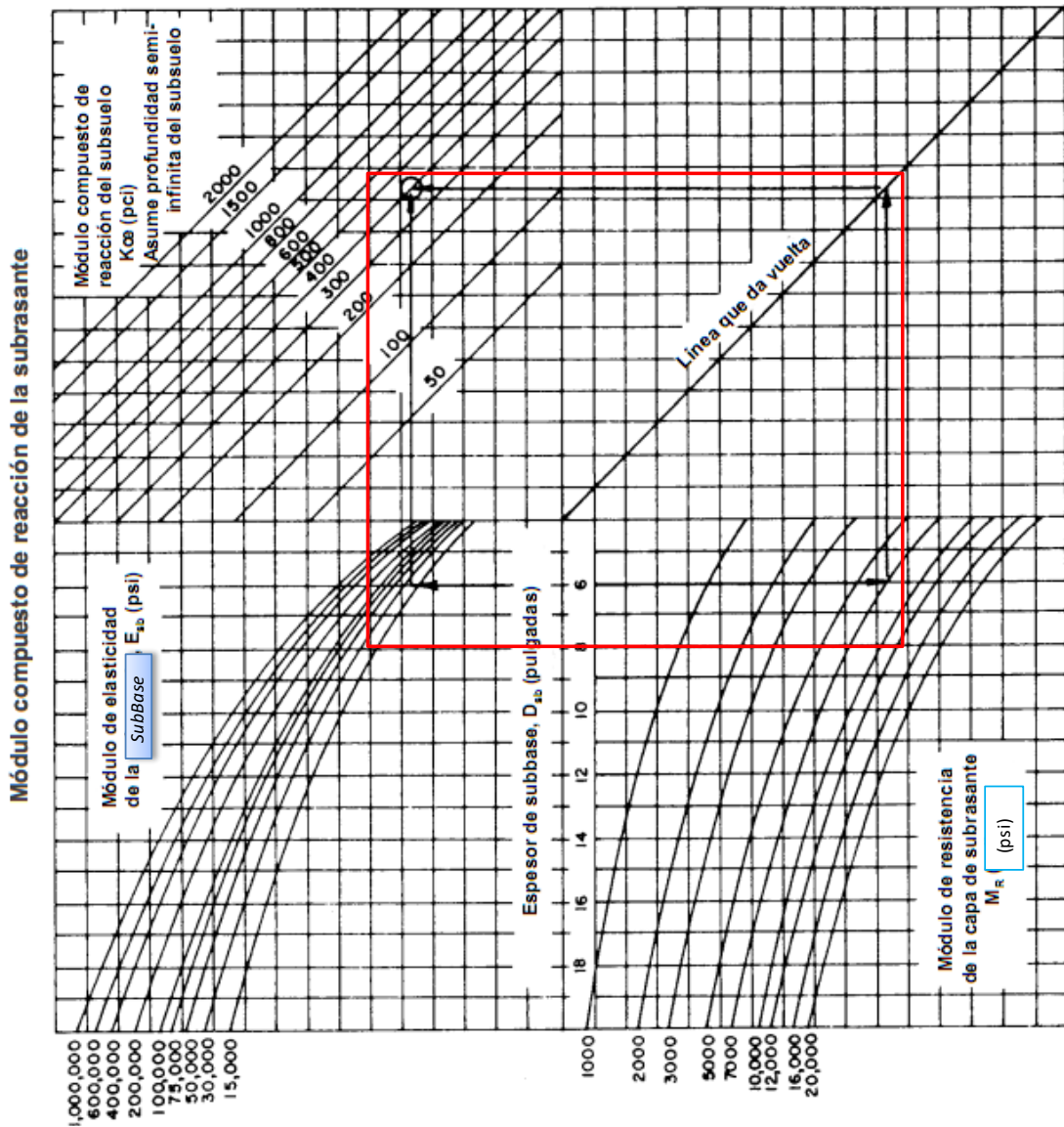
650 K (pci)

Pérdida del Apoyo de Sub Base (LS)

3.00

Corrección por Perdida del Apoyo de Sub Base (Mk)

20



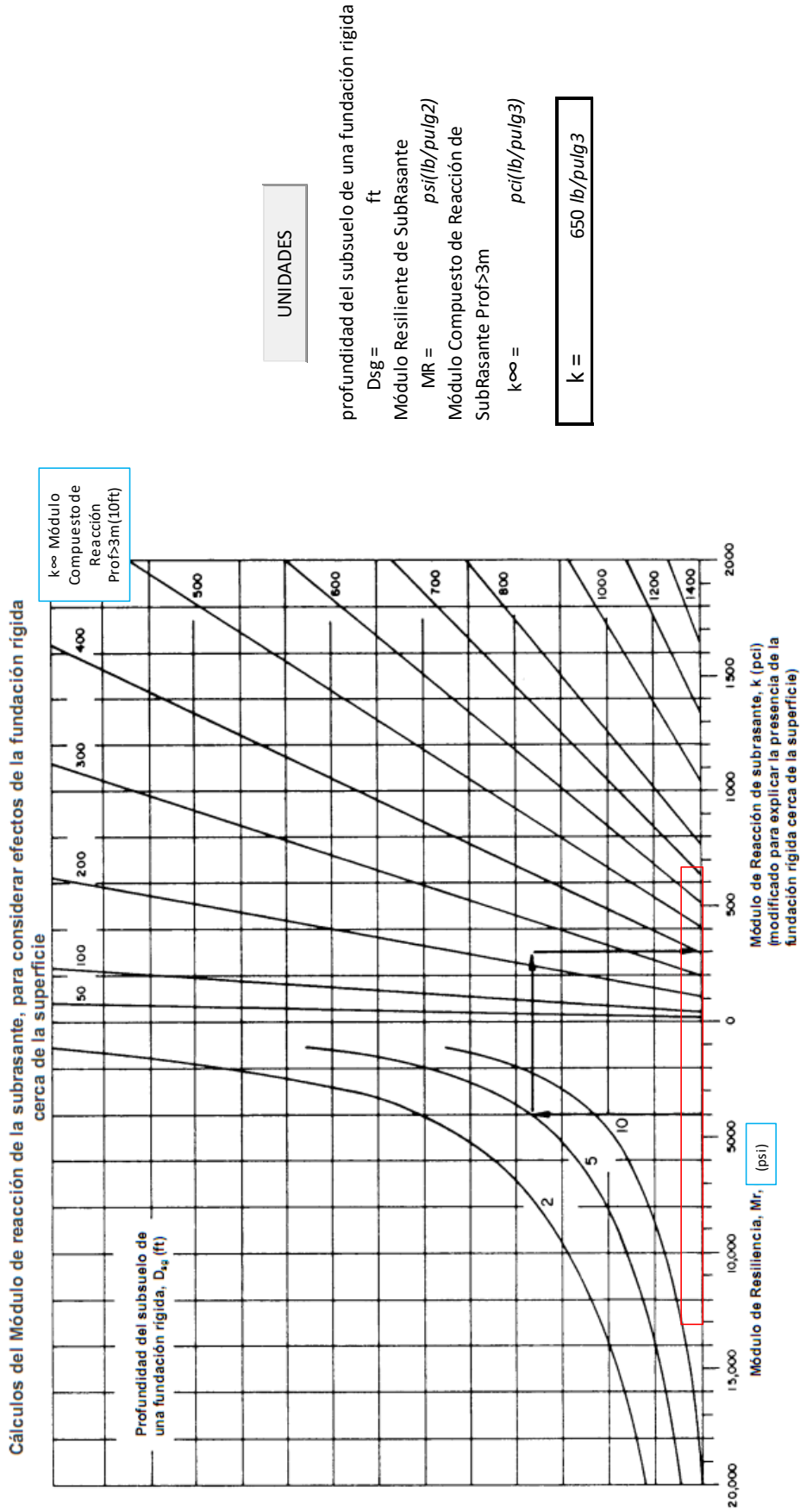
UNIDADES

Módulo Elástico SubBase
Esb = psi(lb/pulg2)

Módulo de Reacción de SubRasante
MR = psi(lb/pulg2)

Espeor SubBase
e = in

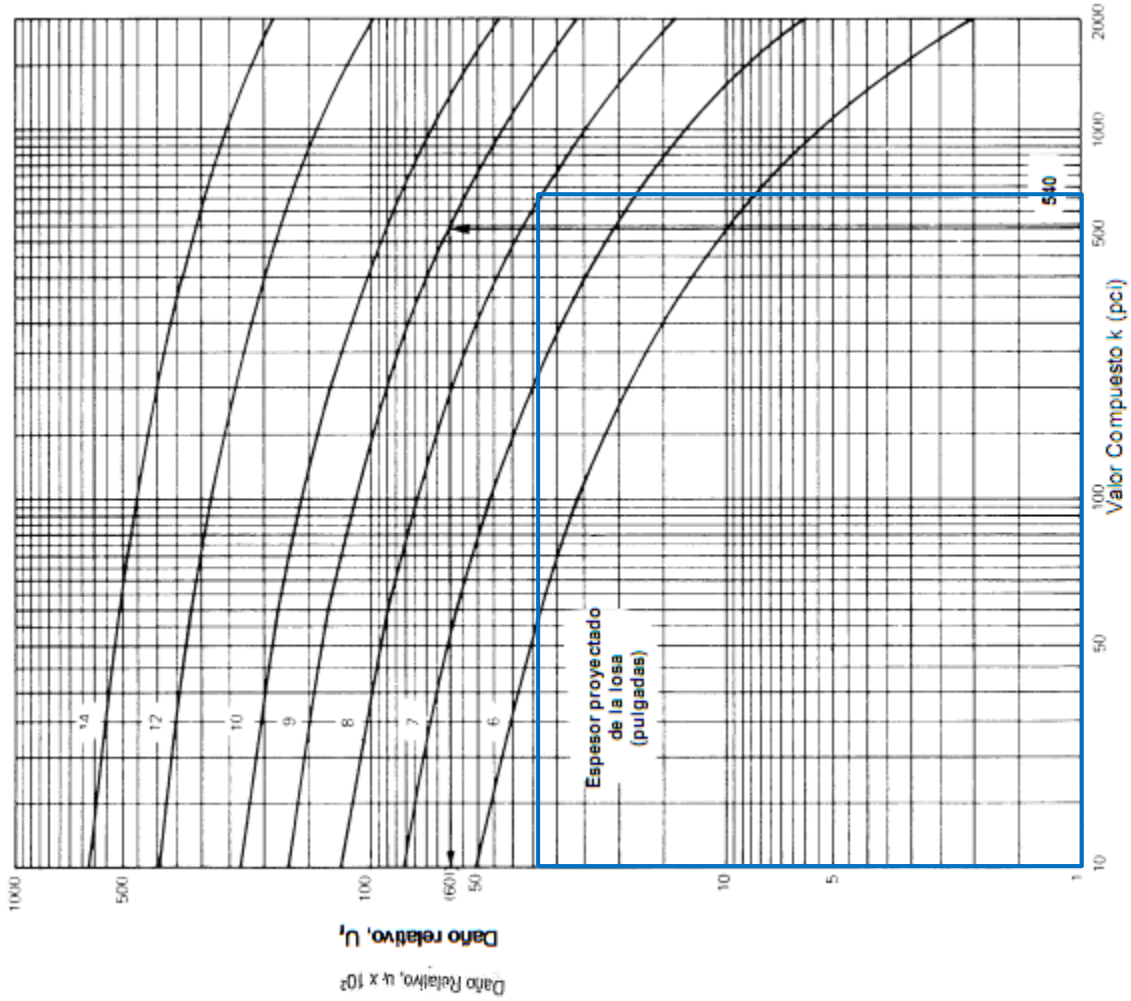
k_{∞} = 650 lb/pulg3



Carta para Modificar el Módulo de Reacción de la Sub-rasante, considerando los efectos de una Cimentación Rígida cerca de la superficie (dentro de 3 m)

CÁLCULO DEL DAÑO RELATIVO (U_f)

Cálculo del Daño relativo (U_f) en pavimento rígidos, en función del espesor de losa y Módulo de reacción de la subrasante



UNIDADES

Espesor proyectado de Losa

Epl = 8 in

Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante
Prof>3m (Mk ∞)

Mk = 650 pci(lb/pulg3)

Módulo Compuesto de Reacción de la Subrasante
Prof<3m (Mk1)

Mk = 650 pci(lb/pulg3)

U_f = 0.33

Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1.993

Valores Típicos de Factores de Pérdida de Soporte para Varios Tipos de Materiales

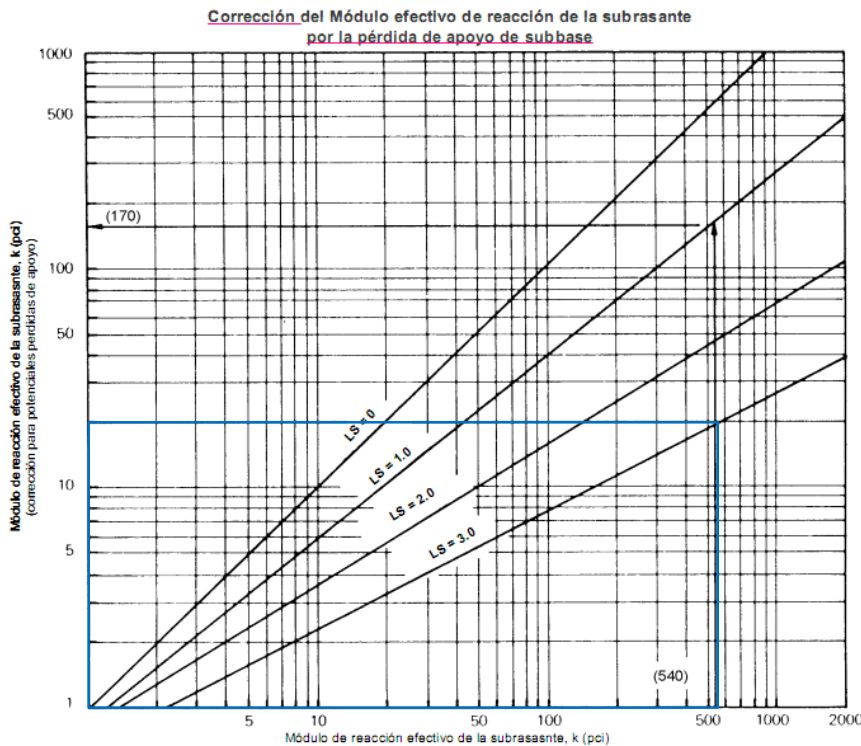
Tipo de Material	Pérdida de Soporte (LS)
Base Granular Tratada con Cemento (E=1 000 000 a 2 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas de Agregado y Cemento (E=500 000 a 1 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Base Tratada con Asfalto (E=350 000 a 1 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas Estabilizadas con Materiales Bituminosos (E=40 000 a 300 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas Estabilizadas con Cal (E=20 000 a 70 000 lb/pulg2)	1.0 a 3.0
Materiales Granulares No Aglomerados (E=15 000 a 45 000 lb/pulg2)	1.0 a 3.0
Materiales de Grano Fino o Subrasante Natural (E=3 000 a 40 000 lb/pulg2)	2.0 a 3.0

LS = 3

UNIDADES

Fuente: Garber&Hoel, Ingeniería de Tránsito y Carreteras, México, 2005

Corrección del Módulo Efectivo de Reacción de Subrasante



Factor de Pérdida de Apoyo de SubBase

LS = 3

Módulo de Reacción Compuesto "Efectivo" de Subrasante

Mk = 650 pci(lb/pulg3)

Módulo de Reacción Compuesto "Efectivo" de Subrasante

Mk (corregido) = 20 pci(lb/pulg3)



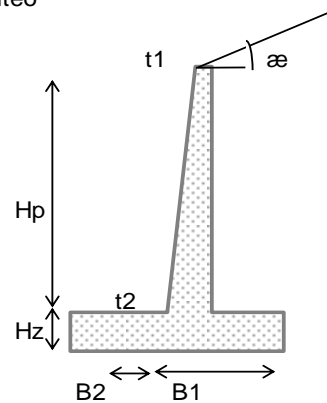
ANEXO N°04

DISEÑO DE MURO DE

CONTENCION

DATOS :

FSD=	1.50	Factor de Seguridad al Deslizamiento
FSV=	1.50	Factor de Seguridad al Volteo
ANGULO FRIC. INTERNO =	35.00	grados
ANG. RELLENO INCL. α =	-	grados
COEF. EMP. ACTIVO K_a =	0.271	
COEF. FRICCIÓN DESL. f =	0.50	
PESO RELLENO γ =	1.90	ton/m ³
COHESION =	0.50	kg/cm ²
PESO MURO CONCRETO=	2.40	ton/m ³
SOBRECARGA W_s/c =	0.50	ton/m ²
ALTURA EQUIV. S/C H_o =	1.00	m.
ALTURA PANTALLA H_p =	1.50	m.
CAPACID. PORTANTE G_t =	1.07	kg/cm ²



CONCRETO	f_c =	175.00	kg/cm ²
ACERO	f_y =	4,200.00	kg/cm ²

1.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

1.1 Por flexión

$t_1 = 0.15$ m.

$$M = K_a \gamma \frac{H_p^3}{6} + K_a \gamma H_o \frac{H_p^2}{2}$$

$M = 0.87$ ton-m (en la base)

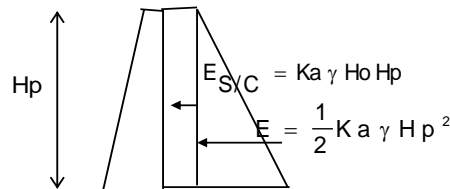
$M_u = 1.7 * M = 1.48$ ton-m

cuantía = 0.0050 (cuantía asumida)

$d = 0.09$ m.

m. usar: $t_2 = 0.35$ m.

rc (cm)= 4 Var D (pulg)= 1/2



	f_c (kg/cm ²)		
	175	210	245
p_{max}	0.013372	0.016046	0.01872
K	410	492	574

$d = 0.3037$ m. (recubrimiento 4 cm. y acero 1/2")

1.2 VERIFICACION POR CORTE

$V_d = 0.98$ ton. (Cortante a una altura: $H_p - d$)

$V_{du} = 1.7 * V_d = 1.67$ ton. (Cortante ultimo)

$t_d = 0.26$ m. peralte a una distancia "d"

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{f_c} b t_d$$

$V_c = 15.59$ ton. (Cortante admisible)

$V_{ce} = 2/3 * V_c = 10.39$ ton. (Cortante admisible efectivo, por traslape en la base)

$V_{ce} > V_{du}$ **BIEN**

1.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

$H_z = t_2 + 0.05 = 0.40$ m. Usar: 0.45 m.

$H = H_z + H_p = 1.95$ m.

$H_e = H_z + H_p + H_o = 2.95$ m.

PESO PROMEDIO $\gamma_m = 2.00$ ton/m³ (del concreto y suelo)

DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$\beta = FSD \cdot \frac{(K_a \gamma)}{2 f \gamma_m} = 0.39$$

Tan $\alpha = S = -$

$$B_1 \geq \frac{\beta}{(1 - \beta.S)} \cdot H_e = 1.14 \text{ m. USAR : } 1.40 \text{ m.}$$

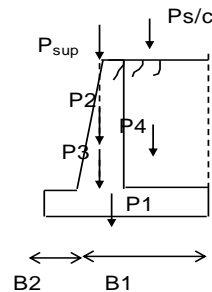
DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL VOLTEO

$$B_2 \geq \left[\frac{f}{3} \frac{FSV}{FSD} - \frac{B_1}{2 He} \right] He = -0.21 \text{ m. USAR : } 0.20 \text{ m.}$$

4.00 VERIFICACION DE ESTABILIDAD

FUERZAS RESISTENTES

Pi	PESO ton.	BRAZO m.	MOMENTO ton-m.
P1	1.73	0.80	1.38
P2	0.54	0.48	0.26
P3	0.36	0.33	0.12
P4	2.99	1.08	3.22
Ps/c	0.53	1.08	0.56
TOTAL	6.15		5.54



FUERZAS ACTUANTES

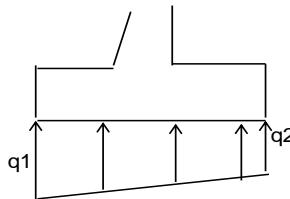
Ha= 1.98 ton.
 Ma= 1.62 ton-m.
 FSD= 1.55 > 1.50 BIEN
 FSV= 3.43 > 1.50 BIEN

5.00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

Xo= 0.64 m.
 e= 0.16 m.
 B/6= 0.27 m.
 B/6 > e ¡BIEN! RESULTANTE DENTRO DEL TERCIO CENTRAL

q1= 0.62 kg/cm²
 q2= 0.152 kg/cm²

q1 < Gt BIEN
 q2 < Gt BIEN



6.00 DISEÑO DE LA PANTALLA (Método de la Rotura)

6.01 REFUERZO VERTICAL

ARMADURA PRINCIPAL EN LA BASE (cara interior)

Mu= 1.48 ton-m.
 t2= 35.00 cm.
 d= 30.37 cm.
 b= 100.00 cm.
 F'c= 175.00 kg/cm²
 Fy= 4,200.00 kg/cm²

Nº	DIAMETRO	AREA (cm ²)
2	1/4"	0.317
3	3/8"	0.713
4	1/2"	1.266
5	5/8"	1.979
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067

W= 0.010

As= 1.29 cm²/m. Usar As 1/2 " Cada 36 cm. Usar @0.30m

Asmin= 0.0018*b*d

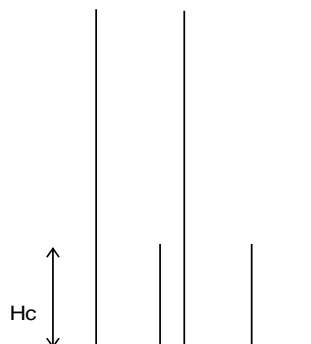
Asmin= 5.47 cm²/m. en la base
 Asmin= 1.84 cm²/m. en la corona

Altura de corte para Mu/2:

Hcorte= 0.09 m. usar 1.45 m.

ARMADURA SECUNDARIA (cara exterior)

Armadura de montaje (3/8" o 1/2") : 3/8 " Hc



$$S = 36\phi \leq 45 \text{ cm}$$

USAR Acero 3/8 cada 34 cm. Usar @0.35m

6.02 REFUERZO HORIZONTAL

Ast= 0.00180bt (contracción y temperatura)

Ast arriba: 2.70 cm2/m.
 2/3Ast= 1.80 Usar var. 3/8 " a Cada 40 cm cara en contacto con intemperie
 1/3Ast= 0.90 3/8 " a Cada 45 cm cara en contacto con suelo

Ast intermedi 5.00 cm2/m
 2/3Ast= 3.33 Usar var. 3/8 " a Cada 21 cm cara en contacto con intemperie
 1/3Ast= 1.67 3/8 " a Cada 43 cm cara en contacto con suelo

Ast abajo: 7.00 cm2/m
 2/3Ast= 4.67 Usar var. 3/8 " a Cada 15 cm cara en contacto con intemperie
 1/3Ast= 2.33 3/8 " a Cada 31 cm cara en contacto con suelo

7.00 DISEÑO DE LA ZAPATA (Método de la Rotura)

CARGAS POR MT. DE ANCHO
 Wrelleno= 2.85 ton/m. (peso del relleno)
 Wpp= 1.08 ton/m. (peso propio)
 Ws/c= 0.50 ton/m. (peso sobrecarga)

Nº	DIAMETRO	AREA (cm²)
2	1/4"	0.317
3	3/8"	0.713
4	1/2"	1.266
5	5/8"	1.979
6	3/4"	2.850
8	1"	5.067

PUNTA DE ZAPATA

Recubrimiento del As = 7.5 cm
 Diametro de As a usar = 1/2 "

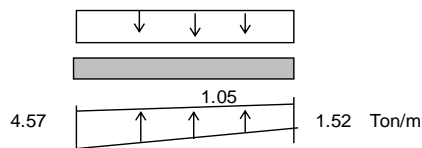
W= 1.08 ton/m
 Wu= 9.51 ton/m
 Mu= 0.19 ton-m
 d= 36.70 cm.
 b= 100 cm. Ancho Tributario
 F'c= 210.00 kg/cm2
 Fy= 4,200.00 kg/cm2

W= 0.001
 As= 0.14 cm2/m.
 Asmin= 0.0018*b*d
 Asmin= 6.61 cm2 Usar As 1/2 Cada 19 cm. Usar @0.20m

TALON DE ZAPATA

Recubrimiento del As = 7.5 cm
 Diametro de As a usar = 1/2 "

qb= 4.57 ton/m
 q2= 1.52 ton/m
 W= 4.43 ton/m
 Wu= 6.35 ton/m
 M= 1.05 ton-m
 Mu= 1.55 ton-m
 d= 36.87 cm.
 b= 100 cm.
 F'c= 175.00 kg/cm2
 Fy= 4,200.00 kg/cm2



W= 0.007
 As= 1.11 cm2
 Asmin= 6.64 cm2 Usar As 1/2 Cada 19 cm. Usar @0.20m

VERIFICACION POR CORTANTE

q'd= 3.87 ton/m
 Vdu= 2.04 ton
 Vc= 21.97 ton BIEN

REFUERZO TRANSVERSAL

Ast= 8.10 cm2 Usar As 1/2 Cada 16 cm. Usar @0.15m

Armadura de montaje (3/8" o 1/2") : 1/2 "

$$S = 36\phi \leq 45 \text{ cm.}$$

USAR Acero 1/2 cada 45 cm. Usar @0.20m