

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN 2011 PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“EL TRÁFICO VEHICULAR Y SU INCIDENCIA EN EL ESTADO DE
CONSERVACIÓN DE PUENTES Y CARRETERAS DEL CANTÓN PUYO
PROVINCIA DE PASTAZA.”**

AUTOR: EDISON STALIN BUENAÑO NAULA

TUTOR: ING. RICARDO ROSERO

AMBATO ECUADOR 2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente proyecto de investigación **“EL TRÁFICO VEHICULAR Y SU INCIDENCIA EN EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE PUENTES Y CARRETERAS DEL CANTÓN PUYO PROVINCIA DE PASTAZA”**, realizado por el señor Edison Stalin Buenaño Naula es un trabajo inédito y personal de su autor que estuvo bajo mi dirección.

Ing. Ricardo Rosero
TUTOR DE TESIS

AUTORIA.

El contenido del presente trabajo así como de todas sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Edison Stalin Buenaño Naula

C.I. 1600462418

DEDICATORIA.

El presente trabajo es dedicado a Dios, ya que él estuvo, esta y estará conmigo siempre, brindándome sus bendiciones y ayudándome a cumplir cada una de mis metas, ya que si nosotros ponemos nuestros deseos en él, el estará allí para ayudarnos, como lo dice en su palabra. “Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.”

A mis padres, por brindarme todo el apoyo incondicional, a pesar de las dificultades que se han presentado en nuestro diario vivir, a mi esposa y mi hijo que son lo más bellos que Dios me ha dado, y enseñarme que si confiamos en él estará allí para ayudarnos.

A mi hermano y hermanas por lo que ellos han sido un apoyo importante en esta etapa de mi vida.

EDISON STALIN BUENAÑO NAULA

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios, por darme sabiduría para poder cumplir mi meta, por instruir conocimientos a cada uno de mis profesores para que ellos me transmitan en las aulas.

A mis compañeros(as), por compartir experiencia buenas dentro y fuera del aula de clases quienes serán mis amigos inolvidables.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, que me abrió sus puertas para formarme como profesional.

Gracias al Ingeniero Ricardo Rosero por brindarme su conocimiento y confianza para sacar adelante este proyecto de investigación.

Y de manera muy Efusiva a mis queridos padres y hermanos que siempre estuvieron pendientes de mi formación académica, al pilar mas importante en mi vida mi Esposa Nancy, mi bebe Yéred que supo brindarme felicidad en momentos difíciles y poder cumplir mi meta, quienes son los regalos más bellos que Dios me pudo dar.

INDICE

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2.2 ANÁLISIS CRITICO	2
1.2.3 PROGNOSIS	2
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES	3
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.6.1 CONTENIDO	3
1.2.6.2 ESPACIAL	3
1.2.6.3 TEMPORAL	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 GENERAL	6
1.4.2 ESPECÍFICOS	6

CAPITULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	10
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	11
2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	11
2.4.1 INDEPENDIENTE	11
OBRAS CIVILES	11
TOPOGRAFÍA	12
ESTRUCTURAS METÁLICAS	13
DISEÑO DE PUENTES	14
2.4.2 DEPENDIENTE	24
REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS	25
2.5 HIPÓTESIS	33
2.6 UNIDADES DE OBSERVACIÓN	33
2.7 VARIABLES	33
2.8 TÉRMINOS DE RELACIÓN	33

CAPITULO III	34
3. METODOLOGÍA	34
3.1 ENFOQUE	34
3.2 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	36
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	37
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	38
CAPITULO IV	39
4. MARCO ADMINISTRATIVO	39
4.1 RECURSOS	39
4.1.1 RECURSOS INSTITUCIONALES	39
4.1.2 RECURSOS HUMANOS	39
4.1.3 RECURSOS MATERIALES	40
4.1.4 RECURSOS FINANCIEROS	40
4.1.4.1 PRESUPUESTO	40
4.1.4.2 FINANCIAMIENTO	40
4.2 CRONOGRAMA	41

CAPITULO V	42
5.1 CONCLUSIONES	42
5.2 RECOMENDACIONES	43
CAPITULO VI	46
6. PROPUESTA	46
6.1 DATOS INFORMATIVOS	46
6.1.1 FOTOGRAFÍA DE ALGUNOS PUENTES DE LA CIUDAD	46
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	53
6.3 JUSTIFICACIÓN	53
6.4 OBJETIVOS	47
6.4.1 GENERAL	53
6.4.2 ESPECÍFICO	54
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	54
6.6 FUNDAMENTACIÓN	54
6.6.1 MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES	55
6.6.1.1 DATOS INFORMATIVOS	55
6.6.1.2 ANÁLISIS DE ESTUDIO	57
TRATAMIENTO DE ARMADOS EXPUESTOS AL INTEMPERIE	59

REHABILITACIÓN DEL CONCRETO DEGRADADO	60
PROTECCIÓN CONTRA HONGOS MATERIAL VEGETAL	61
DISEÑO DE PROTECCIONES LATERALES	62
DISEÑO DE BORDILLO	62
DISEÑO DE LA ACERA	64
DISEÑO DE POSTES	64
6.6.1.2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO	66
6.6.1.3 DICTAMEN DE LA INSPECCIÓN	68
6.6.1.4 FACTORES QUE INTERVIENEN	68
6.6.1.5 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE	69
6.6.2 CONSERVACIÓN DE CARRETERAS	71
6.6.2.1 REPARACIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	71
REPOSICIÓN DE SELLO DE JUNTAS	71
TRATAMIENTO DE FISURAS Y GRIETAS	71
REPARACIÓN DE FISURAS POR GRAVEDAD CON RESINAS	72
REPARACIÓN DE FISURAS CON INYECCIÓN EPOXICA	73
REPARACIÓN A PROFUNDIDAD PARCIAL O TOTAL	75
REPARACIÓN A PROFUNDIDAD PARCIAL	75
REPARACIÓN A PROFUNDIDAD TOTAL	76
RECUPERACIÓN DE TRANSFERENCIA DE CARGAS	76

REPARACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PAVIMENTOS	77
RESTITUCIÓN DEL HORMIGÓN	78
REPARACIÓN DEL HORMIGÓN EN SUPERFICIES HORIZ.	79
6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO	83
6.8 ADMINISTRACIÓN	83
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	83
6.9.1 VOLÚMENES DE OBRAS PARA LA REPARACIÓN	83
6.9.2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	83
6.9.3 ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS	85
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	86
CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS	93
6.9.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	94
6.10 BIBLIOGRAFÍA	119
6.11 ANEXOS	120

RESUMEN EJECUTIVO.

El proyecto de mantenimiento de puentes y vías de la ciudad de Puyo, es de gran importancia para sus habitantes, el cual proporciona mayor atracción turística, y brinda un transporte cómodo de los productores aledaños al sector para su debida comercialización.

Debido a que el puente ubicado en el km 2.1/2 de la vía Puyo-Tena se encuentra en total deterioro y fuera de funcionamiento ha causado malestar para el turista y una mala imagen de la ciudad debido a que el puente se encuentra en el camino ecológico del río puyo.

El objetivo del proyecto propuesto, rehabilitar el puente, el mismo que brinde una mejor imagen a la ciudad y proporcione seguridad a sus ocupantes, tanto transportistas como peatones.

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.

El tráfico vehicular y su incidencia en el estado de conservación de puentes y carreteras del cantón Puyo provincia de Pastaza.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.

La infraestructura de un país, provincia, cantón y su desarrollo constituyen la plataforma más importante para su crecimiento económico. En el cantón Puyo provincia de Pastaza la infraestructura que permite la comunicación por vía terrestre, se ha convertido en un elemento de gran trascendencia de integración nacional, al permitir el desplazamiento de su población a lo largo del territorio nacional y al poner en contacto a productores, distribuidores y consumidores para hacer realidad la actividad económica.

Numerosos puentes de la red cantonal y carreteras presentan daños importantes, como consecuencia de la acción agresiva de los agentes naturales y del crecimiento desmesurado de las cargas, por lo que se ve la necesidad de analizarlos para darles el respectivo mantenimiento logrando alargar los años de vida para los cuales fueron diseñados.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.

El mantenimiento de puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza es de gran necesidad para la población ya que son la principal conexión que existe entre las demás ciudades y parroquias aledañas al mismo, al darles el debido mantenimiento estamos asegurando el crecimiento turístico, económico de la ciudad y de las comunidades ya que depende del comercio agrícola para sobrevivir.

Se puede definir el término conservación de puentes como: El conjunto de operaciones y trabajos necesarios para que una obra se mantenga con las características fundamentales, resistentes e incluso estéticas con las que fue proyectada y construida, y se puede dividir en tres fases: Inspección, Evaluación y Mantenimiento. Sus objetivos fundamentales son.

1. Garantizar que el mantenimiento de los puentes en el cantón Puyo provincia de Pastaza se lleve a cabo de una manera óptima.
2. Jerarquizar las necesidades de los proyectos de rehabilitación y de la ejecución de las obras.
3. Optimizar los criterios de evaluación para que los proyectos de reparación de los puentes sean lo más próspero posible.

1.2.3 PROGNOSIS.

- ✓ Pérdida de los puentes es decir su colapso.
- ✓ Contaminación de los ríos por los metales.
- ✓ Afectaciones en el comercio y turismo del cantón.
- ✓ Deterioro por completo de los elementos que componen al puente.
- ✓ Incomunicación de una ciudad, parroquia y comunidad al colapsar el puente.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Qué tipos de técnicas de mantenimiento se necesitarán para la conservación de puentes carreteros en el cantón Puyo provincia de Pastaza?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

- a) ¿En qué partes del puente serán necesarias darles mantenimiento?
- b) ¿Qué técnicas se debe emplear y recomendar para la conservación de los puentes carreteros en el cantón Puyo provincia de Pastaza?
- c) ¿Qué técnica emplearé con mayor demanda en la conservación de los puentes?
- d) ¿Qué tipo de vehículos ocasionan daños en los puentes?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 CONTENIDO



1.2.6.2 ESPACIAL

En problema a investigar se encuentra en la región oriente, provincia de Pastaza cantón Puyo.

1.2.6.3 TEMPORAL

Para la realización de la investigación el tiempo estimado será de cuatro meses comenzando en Abril y culminando en Agosto del año 2011.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Puesto que los puentes y las carreteras son una obra indispensable en el cantón Puyo provincia de Pastaza para la comunicación vial entre las ciudades, parroquias y comunidades que se encuentran en su alrededor ya que es un medio de acceso para el turismo y el comercio, mediante ello llevan a cabo el desarrollo del cantón Puyo, es de suma importancia dar a los puentes su debido mantenimiento para evitar accidentes o algún desastre con los vehículos que circulan sobre la estructura de los mismos, con el debido mantenimiento alargamos los años de servicio para el cual fueron destinados al momento de su construcción, y evitamos que la provincia realice nuevos contratos, lo cual genera rubros altos en la elaboración de un nuevo puente.

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de carreteras. Su objetivo final, como la de toda labor de conservación, es la del mantenimiento de todas las condiciones de servicio de la carretera en el mejor nivel posible.

La falta de mantenimiento adecuado en los puentes da lugar a problemas de funcionalidad y seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricciones de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red vial, y a un importante problema económico por el acortamiento de la vida útil de las obras.

Las causas y razones más comunes por las que es necesario el mantenimiento de un puente son:

- 1) Errores en el proyecto, errores durante la construcción, vigilancia, mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
- 2) Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- 3) Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico (cargas y velocidades).
- 4) Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico (intemperismo).

5) Acciones accidentales, terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.

Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifica en tres grupos:

- Mantenimiento rutinario.
- Reparaciones.
- Reforzamientos.

Como ya se ha señalado más del 50% de los puentes teóricamente son considerados fuera de vida útil, sin embargo, resulta complicado pensar en la sustitución y en la inversión que para ello se requiere, por lo que parece más sencillo y práctico continuar con un programa permanente de mantenimiento, reparación y refuerzo de puentes.

Con los trabajos de reparación y reforzamiento, se pretende que los puentes recuperen un nivel de servicio similar al de su condición original. Sin embargo, por la evolución del tránsito, a veces no es posible obtener este resultado y se requieren trabajos de refuerzos y ampliaciones.

Causa del problema.

Todos recordamos lo que ocurre, de pequeños, cuando alguien nos empuja en un columpio: para subir cada vez más alto no es necesario que empujen con mucha fuerza, sino que basta con dar pequeños empujoncitos en el momento adecuado, de forma que cada pequeño esfuerzo sume su efecto a los anteriores.

Este mismo efecto, realizado por corrientes de viento, se conoce como **resonancia** y, en los inicios de la ingeniería de puentes, fue el encargado de derribar varios de ellos, como el *Puente de Tacoma*.

Efectivamente, este esfuerzo, desconocido hasta entonces, costó muchos millones de dólares hasta que lo descubrieron e idearon los refuerzos en las estructuras necesarios para evitarlos: triangulaciones y refuerzos en los pilares.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

Estudiar las técnicas apropiadas para el mantenimiento óptimo, y lograr la conservación de puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza

1.4.2 ESPECÍFICO

- Definir parámetros propios para la conservación de los puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza.
- Describir la situación actual de cada puente y carretera.
- Proponer una técnica de mantenimiento segura para la estructura.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.

Por lo que se refiere a las cargas rodantes, el desarrollo tecnológico ha propiciado la aparición de vehículos cada vez mas pesados en respuesta a la demanda de los transportistas que encuentran más lucrativa la operación de vehículos de mayor peso y, por otra parte, el desarrollo económico se ha reflejado en un notable incremento del parque vehicular. Una gran parte de nuestros puentes fueron calculados para la carga AASHTO H-15 con un peso total de 13.6 Ton., en tanto que el camión T3-S3, autorizado por el reglamento de operación de caminos, tiene un peso legal de 47 Ton y, frecuentemente, un peso ilegal de 75 Ton. Esta situación explica los daños en las estructuras de pavimentos y puentes, causados por el aumento de las sollicitaciones mecánicas al aumentar el peso de las cargas rodantes y por la disminución de resistencia por efecto de la fatiga estructural ocasionada por el efecto de frecuencia en la aplicación de esas cargas.

Por estas razones, las entidades responsables de la operación de redes carreteras deben considerar la conservación de los puentes como una parte obligada de su quehacer a fin de mantener los niveles adecuados de seguridad y servicio de las estructuras.

Desafortunadamente, existe un considerable rezago en la conservación de los puentes que se traduce en un deterioro creciente de su estado físico. Entre las razones que explican, pero no justifican este rezago, pueden señalarse las siguientes:

- Escasez de recursos. La crisis económica en la que se ve inmerso nuestro país, motiva a un considerable descenso del gasto público y una minimización de

recursos disponibles para llevar a cabo la conservación. Por el contrario la crisis debe ser motivo para conservar con mayor esmero la infraestructura existente ya que, de destruirse, sería imposible restituirla por la escasez de recursos.

- Preferencia a la estructura térrea. Los limitados recursos asignados a la conservación de la red se han canalizado en el pasado fundamentalmente a la atención de la estructura térrea (tercerías y pavimentos), debido a que los materiales que la conforman son más vulnerables que los predominantes en los puentes, lo que motiva daños más extensos y más frecuentes. Los materiales de los puentes son ciertamente más durables, pero no son eternos y su falta de conservación puede destruirlos, ocasionando pérdidas económicas cuantiosas e interrupciones más prolongadas del tránsito que con los pavimentos.

- Impopularidad de la conservación. El crecimiento demográfico, el acceso de grupos cada vez mayores a mejores niveles de vida y la urbanización creciente generan una gran demanda de diversas obras nuevas de infraestructura, ante las cuales la conservación de las obras ya existentes resulta una tarea poco atractiva para la sociedad y sus dirigentes y queda, por tanto, en desventaja en la asignación de recursos.

- Carencia de cultura de conservación. En una sociedad subdesarrollada existe poca conciencia sobre la necesidad de conservar las obras, tanto públicas como privadas. Puede decirse que un índice del desarrollo de una nación podría obtenerse en función de la proporción de recursos asignados a la conservación respecto al gasto total en construcción.

Aun cuando por su longitud, los puentes representan una porción pequeña de la red, constituyen eslabones vitales que garantizan la continuidad del funcionamiento de toda la red. Su colapso ocasiona, frecuentemente, pérdidas de vidas y cuantiosas pérdidas económicas, tanto por la obra destruida como por la interrupción o demora de la operación. Por estas razones, conservarlos es una necesidad esencial.

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

En el cantón Puyo provincia de Pastaza se ve la necesidad de darles mantenimiento a los puentes y carreteras ya que más del 50% de los mismos han sido construidos hace mucho tiempo, y su deterioro es notable, la mayor parte de los puentes son construidos en hormigón es decir losa sobre vigas, las carreteras son de asfalto, también existen puentes colgantes, y necesitan de un mantenimiento adecuado ya que de otra manera solo se vería el colapso de los mismos.

El municipio de cantón Puyo junto con el Ministerio de transporte y obras públicas están de acuerdo en darles el debido mantenimiento a los puentes y carreteras ya que esto ayudaría al desarrollo del cantón y la provincia. De otra manera los costos en la elaboración de nuevos puentes serían altos y tanto el turismo como el comercio se verían afectados.

La calidad implica el estricto cumplimiento de las acciones bajo los parámetros clásicos de control de obras que todos conocemos: tiempo-costo-calidad, enmarcados dentro del rubro de seguridad.

El concepto anterior no debe limitarse, por lo generalizado de asociar la calidad con laboratorios, únicamente al cumplimiento de normas y especificaciones, sino en su más amplia acepción del concepto para el cumplimiento del contrato, dentro de lo siguiente:

1.- Tiempo. Suministro total de recursos oportunamente, cumplimiento de plazos, verificación de rendimientos, uso de programas de ruta crítica, etc.

2.- Costo. Análisis del mercado local, condiciones impositivas, entorno económico, vigilancia de la aplicación de los procedimientos de construcción, verificando rendimientos y costo en general de la obra. Cumplimiento del proyecto (materiales, líneas, etc.) vigilando oportunamente que dichos proyectos contemplen el volumen total de la obra, y por último, la aplicación de los precios unitarios pactados.

3.- Calidad. Cumplimiento de todas las especificaciones del proyecto en cuanto a características o normas (ACI, ASTM, NOM. etc.) haciendo uso, para el control de las mismas, de todas las pruebas establecidas.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

Según **KRAKULL** “El deterioro de nuestros puentes y carreteras es debido, principalmente, a factores como: edad, diseño, defectos de construcción, incremento de cargas, medio ambiente adverso y a un mantenimiento inadecuado y diferido.

Sin duda que la capacidad para establecer objetivamente las prioridades y de formular estrategias adecuadas para atenderlas, depende de que se logren programas más eficaces que permitan, en primer término, preservar la inversión en las estructuras existentes y proporcionar niveles continuos y adecuados de seguridad y comodidad a los usuarios.

Finalmente, conviene señalar que para que los programas implementados para la conservación de puentes funcionen, deben cumplir mínimamente los siguientes puntos:

- 1.- Uniformizar los criterios de inspección de todas las Residencias generales de Conservación de Puentes y Carreteras.
- 2.- Actualizar sistemáticamente la base de datos del estado de los puentes y carreteras, por lo menos una vez al año.
- 3.- Contar con los recursos necesarios para mantener el sistema en operación, sobre todo recursos financieros, mayor apoyo en los presupuestos para conservación de puentes y carreteras.
- 4.- Corregir errores y detalles de diseño, conforme se vaya adquiriendo experiencia, en el campo de fallas de puentes y carreteras, incluyendo el ajuste a las normas de diseño existentes.

5.- Una buena planeación de los programas de conservación de puentes y carreteras.”

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

En nuestro país hay muy pocos programas establecidos para la conservación de puentes, por lo general cada dependencia que tiene bajo su responsabilidad el cuidado de cierto número de puentes, tiene un programa que aplica de una forma no muy ambiciosa y mucho menos exitosa.

Para el control de la calidad debemos tomar encuentra Cumplimiento de todas las especificaciones del proyecto en cuanto a características o normas (ACI, ASTM, MANUAL DE DISEÑO DE PUENTES. etc.) haciendo uso, para el control de las mismas, de todas las pruebas establecidas.

2.4 RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1 INDEPENDIENTE. EL TRÁFICO VEHICULAR

OBRAS CIVILES.

DISEÑO DE PUENTES POR EL METODO LRFD

Es respecto a la aplicación de los factores de Presencia múltiples de Sobrecarga:

En puente de una sola vía (3.60m) de ancho, ya no se utiliza el Factor de Presencia Múltiple de la siguiente lista (Art. 2.43.2.2.6, Manual de Diseño de Puentes):

1 vía Cargada: 1.20

2 vías Cargadas: 1.00

3 vías Cargadas: 0.85

4 vías Cargadas: 0.65

Es decir en puentes de una sola Vía de ancho, siempre tendrá una sola vía cargada, y por lo tanto, solo se determina el coeficiente de Distribución (concentración) por el Método de la Palanca, etc, y no deberá aplicarse este coeficiente de 1.20.

Para entenderlo de otra manera al hablar de presencia múltiple, implica la existencia de varias vías, como por ejemplo cuando se tiene un ancho de calzada de 7.20m (2Vías) o 14.40m (4vías), si se hablaría de 1,2, 3 y cuatro vías cargadas; entonces se hallaría la fracción de carga viva en cada viga (método de la palanca) y se aplicaría los Factores antes mencionados según el numero de vías cargadas que corresponda.

Al revisar el cálculo de un puente de una vía de 3.60m de ancho con veredas peatonales de 0.60m, donde aplicaban este factor de 1.20 por tener una vía y sin mayores comentarios. Pero revisando la propia Especificación AASHTO menciona textualmente lo siguiente:

“..., si el componentes soporta una acera y un carril, se lo debería investigar para la sobrecarga vehicular exclusivamente con $m=1.20$ y para las cargas peatonales combinadas con la sobrecarga vehicular con $m=1.00$. “, Frente a ello al proyectar puentes de una sola vía (generalmente en vías de menor orden) y algunas con veredas peatonales como el grafico que adjunto, es necesario utilizar el factor 1.20

TOPOGRAFIA

Realizar el estudio de la situación actual del terreno es muy importante para poder construir un puente esto se lo realiza mediante la topografía. Ya que la topografía es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos, sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas según los 3 elementos del espacio que son el largo, alto y ancho. Estos elementos pueden ser dos distancias y una elevación o una distancia una dirección y una elevación.

Los mapas topográficos muestran elevaciones sobre el nivel del mar utilizando líneas que conectan puntos con la misma altura y se conocen como cotas de altitud o curvas de nivel.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Ventajas del acero como material estructural:

Alta resistencia.- La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que será poco el peso de las estructuras, esto es de gran importancia en puentes de grandes claros.

Uniformidad.- Las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo como es el caso de las estructuras de concreto reforzado.

Durabilidad.- Si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado duraran indefinidamente.

Ductilidad.- La ductilidad es la propiedad que tiene un material de soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión. La naturaleza dúctil de los aceros estructurales comunes les permite fluir localmente, evitando así fallas prematuras.

Tenacidad.- Los aceros estructurales son tenaces, es decir, poseen resistencia y ductilidad. La propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades se denomina tenacidad.

Otras ventajas importantes del acero estructural son:

A) Gran facilidad para unir diversos miembros por medio de varios tipos de conectores como son la soldadura, los tornillos y los remaches.

B) Posibilidad de prefabricar los miembros de una estructura.

C) Rapidez de montaje.

D) Gran capacidad de laminarse y en gran cantidad de tamaños y formas.

E) Resistencia a la fatiga.

F) Posible rehuso después de desmontar una estructura.

G) Posibilidad de venderlo como "chatarra".

Desventajas del acero como material estructural:

Costo de mantenimiento.- La mayor parte de los aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuestos al agua y al aire y, por consiguiente, deben pintarse periódicamente.

Costo de la protección contra el fuego.- Aunque algunos miembros estructurales son incombustibles, sus resistencias se reducen considerablemente durante los incendios.

Susceptibilidad al pandeo.- Entre más largos y esbeltos sean los miembros a compresión, mayor es el peligro de pandeo. Como se indicó previamente, el acero tiene una alta resistencia por unidad de peso, pero al utilizarse como columnas no resulta muy económico ya que debe usarse bastante material, solo para hacer más rígidas las columnas contra el posible pandeo.

NOTA: El acero estructural puede laminarse en forma económica en una gran variedad de formas y tamaños sin cambios apreciables en sus propiedades físicas. Generalmente los miembros estructurales más convenientes son aquellos con grandes momentos de inercia en relación con sus áreas. Los perfiles **I**, **T** y [tienen esta propiedad.

DISEÑO DE PUENTES

SOLICITACIONES GEOMÉTRICAS.

ESPACIAMIENTO ENTRE PILAS, ORIENTACIÓN Y TIPO.

Las pilas de un puente deben ubicarse de acuerdo con los requerimientos de la navegación y de manera que produzcan la mínima obstrucción a la corriente. En general, deben colocarse paralelamente a la dirección de la misma en épocas de avenidas. Asimismo, para dar paso a los materiales de arrastre y a los hielos, los

claros del puente y el espacio libre vertical deberán tener la amplitud adecuada, de acuerdo con el tipo de pila y, en caso necesario emplear desviadores de materiales de arrastre.

ANCHO DE CALZADAS Y BANQUETAS.

El ancho de la calzada será el ancho libre entre las partes inferiores de las guarniciones medido normalmente al eje longitudinal del puente; Si las guarniciones no existen el ancho libre será la distancia mínima entre las caras interiores del parapeto del puente.

El ancho de la banqueteta será el ancho libre entre la cara interior del parapeto y la parte extrema de la guarnición o guardaruada exterior medido normalmente al eje longitudinal del puente, salvo que exista una armadura, trabe o parapeto adyacente a la guarnición, en cuyo caso, el ancho se medirá hasta la orilla exterior de la banqueteta.

La cara de la guarnición se define como el parámetro interior, vertical o inclinado de la propia guarnición. Las dimensiones horizontales del ancho de la calzada y de la guarnición se toman desde la base, o desde la base del paño inferior, si se trata de guarniciones escalonadas. El ancho máximo de las guarniciones redondeadas será de 0.23 m.

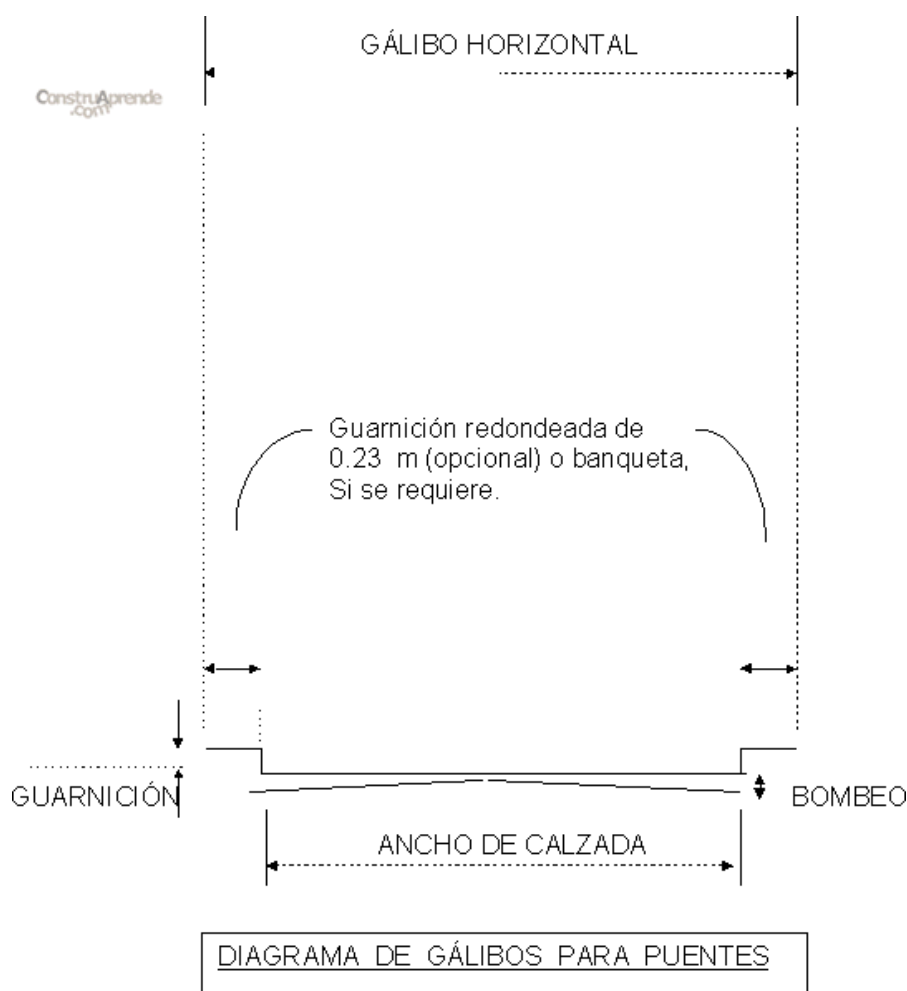
En los tramos de acceso con guarnición y cuneta, ya sea en uno o en ambos extremos del puente, la altura de la guarnición del puente debe coincidir con la de acceso, o ser, preferentemente, mayor. Cuando no se asignen guarniciones en el acceso, la altura de la guarnición en el puente no será menor de 0.20 m y de preferencia no mayor de 0.25 m.

Cuando se requieran banquetetas para el tránsito de peatones en las vías rápidas urbanas, deberán aislarse de la calzada del puente por medio de parapetos.

GÁLIBOS.

A) De Navegación.- La autorización para la construcción de un paso sobre una vía navegable, exceptuando aquellas que por su categoría se hallen previamente autorizadas por la Comandancia de la Guardia Costera, deban obtenerse de esta propia comandancia y de las demás autoridades competentes.

B) Vehicular.- Para la circulación de vehículos, el gálibo horizontal será el ancho libre, en tanto que el gálibo vertical será la altura libre, tal como se muestra en la figura siguiente:



PARAPETOS.

Deberán instalarse parapetos a ambos lados de la estructura del puente para protección tanto del tránsito como de los peatones, cuando existan banquetas.

En los puentes que no pertenezcan a vías rápidas urbanas y que dispongan de banquetas adyacentes a las calzadas, deberá instalarse entre estas dos el parapeto o barrera para calzada, además de un parapeto para banqueta en el lado exterior.

A) Parapetos para calzada.- Aunque el propósito principal de los parapetos para calzada es controlar el tránsito que circula por la estructura, deben tomarse en cuenta otros factores, como son la protección de los ocupantes del vehículo en caso de colisión, y a los peatones que circulan en el puente, además de la buena apariencia y la suficiente visibilidad para los vehículos que lo transiten.

Los materiales empleados en los parapetos para calzada serán: concreto, acero o una combinación de ellos.

La altura del parapeto para calzada no será menor de 0.69 m, medida desde la corona de la calzada o guarnición al remate superior del parapeto.

B) Parapetos para banquetas.- Los elementos de estos parapetos se calcularán de acuerdo con el tipo y volumen del tránsito de peatones calculado en el proyecto, tomando en cuenta la buena apariencia, la seguridad y la suficiente visibilidad por parte de los conductores.

Los materiales empleados en estos parapetos serán: concreto, acero o una combinación de estos materiales. La altura mínima será de 0.91 m (preferentemente 1.07 m.), medida desde la superficie de la banqueta hasta el remate del barrote superior del parapeto.

DRENAJE DE LA CALZADA.

El drenaje transversal se efectuara por medio del bombeo que se da a la carpeta, y el drenaje longitudinal, por medio de la contraflecha del claro, o bien por la pendiente de la rasante. El agua que se drene por las cunetas del camino debe desviarse, no permitiendo, de ninguna manera, que fluya sobre el puente. Los puentes cortos, de un solo claro, particularmente pasos superiores, pueden construirse sin drenes, efectuándose el drenaje de la calzada del puente mediante conductos abiertos o cerrados colocados en los extremos de la estructura. El

drenaje longitudinal de los puentes largos se realiza por medio de drenes o coladeras de dimensiones y en numero suficiente para desalojar debidamente la cuneta.

La disposición de los drenes del puente se hará en forma tal que el agua no descargue sobre ningún elemento de la estructura, para evitar su erosión en dicho sitio. Cuando se requieran bajadas, serán rígidas y de material resistente a la corrosión.

SOBRE ELEVACIÓN.

En las curvas horizontales de un puente la sobreelevación se hará de acuerdo con las especificaciones establecidas para la construcción del camino, pero en ningún caso excederá del 10% del ancho de la calzada.

REVESTIMIENTO DEL PISO DE PUENTES.

El revestimiento del piso de los puentes deberá ser de un material antiderrapante.

SOLICITACIÓN DE CARGAS.

CARGAS.

Las estructuras se proyectarán considerando las siguientes cargas y fuerzas cuando existan:

- Carga muerta
- Carga viva
- Impacto o efecto dinámico de la carga viva.
- Cargas por viento
- Otras fuerzas, cuando existan, tales como:
 - Fuerzas longitudinales
 - Fuerza centrífuga.
 - Fuerzas por cambios de temperatura.
 - Empujes de tierra.

- Subpresión.
- Esfuerzos por contracción del concreto.
- Esfuerzos de erección.
- Presión de la corriente de agua.
- Esfuerzos por sismo.

Los miembros del puente se proyectaran tomando en cuenta los esfuerzos permisibles y las limitaciones del material empleado de acuerdo con las especificaciones AASHTO.

En la hoja para cálculo de esfuerzos se incluirá un diagrama o notas sobre las cargas consideradas y por separado se indicaran los esfuerzos debidos a las diferentes cargas.

Cuando las condiciones del proyecto así lo requieran, se registrara el orden sucesivo de los colados de concreto en los planos o bien en las especificaciones complementarias.

CARGA MUERTA

La carga muerta estará constituida por el peso propio de la estructura ya terminada, incluyendo la carpeta asfáltica, banquetas, parapetos, tuberías, conductos, cables y demás instalaciones para servicios públicos.

Cuando, al construir el puente, se coloque sobre la carpeta una capa adicional para desgaste, o cuando se piense ponerla en el futuro, deberá tomarse en cuenta al calcular la carga muerta. Dicho factor es particularmente importante en aquellas regiones en donde se requiere el uso de cadenas sobre las llantas, o llantas con grapas para la nieve.

Por lo regular al calcularse la carga muerta se consideran los siguientes pesos volumétricos:

Hierro fundido..... 7,800 Kg/m³

Aleaciones de aluminio.....	2,800 Kg/m ³
Madera (Tratada o sin tratar).....	800 Kg/m ³
Acero estructural.....	7,850 Kg/m ³
Concreto simple.....	2,300 Kg/m ³
Concreto reforzado.....	2,400 Kg/m ³
Arena, tierra, grava o balasto compactados.....	1,920 Kg/m ³
Arena, tierra o grava sueltas.....	1,600 Kg/m ³
Macadam o grava compactadas con aplanadora.....	2,240 Kg/m ³
Relleno de escorias.....	960 Kg/m ³
Pavimento (excluyendo adoquinado de madera).....	2,300 Kg/m ³
Vía de FF.CC. (riel, guardariel, accesorios de vía).....	3,200 Kg/m ³
Mampostería.....	2,720 Kg/m ³
Tablón asfáltico de 2.5 cm de espesor.....	22 Kg/m ²

CARGA VIVA

La carga viva consistirá en el peso de la carga móvil aplicada, correspondiente al peso de los camiones, coches y peatones.

CARGAS PARA CALZADAS

Los elementos portantes y piezas de puentes se diseñaran con la carga de camión HS-20, HS-15, HS-MOP, tomando como carga de diseño la que produzca los mayores elementos mecánicos de acuerdo con la distribución de claros.

CARGAS PARA BANQUETAS

Los pisos, largueros y apoyos inmediatos a las banquetas, se proyectaran para una carga viva de 415 Kg/m². Las traveses de sección compuesta, armaduras, arcos y otros miembros, se proyectaran para las siguientes cargas vivas sobre la banqueta:

Claros de hasta 7.62 m de longitud..... 415 Kg/m²

Claros de 7.62 m a 30.48 m de longitud.....293 Kg/m²

Claros mayores que 30.48 m de longitud, de acuerdo con la formula siguiente:

$$P = \left(146.46 + \frac{4464.48}{L} \right) \left(\frac{16.76 - A}{15.24} \right)$$

Donde:

P = Carga viva por metro cuadrado con un valor máximo de 293 Kg/m²

L = Longitud cargada de banqueta, en metros.

A = Ancho de banqueta, en metros.

Al calcular los esfuerzos en estructuras que soporten las banquetas en voladizo, se considerara la banqueta cargada completamente en un solo lado de la estructura, si esa condición es la que produce los esfuerzos máximos en la misma.

CARGAS SOBRE PARAPETOS

1) PARAPETOS PARA CALZADAS.

Las piezas del parapeto se proyectaran para resistir una fuerza lateral horizontal (P) de 4,536 Kg dividida entre los diversos miembros situados a 0.38 m ó mas, arriba del piso del puente (o remate de la guarnición con un ancho mayor que 0.15 m.).

Todos los miembros entre los que se distribuya esta carga lateral, deberán tener sus caras del lado de la calzada, en un plano vertical común que pase 2.5 cm del extremo.

Los miembros del parapeto que se encuentren a más de 0.025 m de dicho plano. O a menos de 0.38 m arriba del piso del puente (o remate de la guarnición con un ancho mayor que 0.15 m), se proyectaran para resistir una carga lateral igual a la aplicada en los parapetos para calzada adyacentes, siempre que esa carga no exceda de 2,268 Kg.

2) PARAPETOS PARA BANQUETA.

Los parapetos para banquetas se proyectaran para resistir una carga mínima:

$W=7404$ Kg por metro lineal, aplicada simultáneamente tanto en sentido transversal como en sentido vertical, sobre los miembros longitudinales del parapeto. Quedan excluidos de estos requerimientos los miembros que se hallen colocados a mas de 1.54 m arriba de la banqueta.

Los postes se proyectaran para resistir una carga transversal, la que actúa en el centro de gravedad del barrote superior, o a una altura máxima de 1.54 m arriba de la banqueta cuando se trata de parapetos altos.

IMPACTO

En las estructuras comprendidas en el grupo A subsiguiente, los esfuerzos por carga viva producidos por las cargas H y HS deberán incrementarse en la cantidad que aquí se indica, por los efectos dinámico, vibratorio y de impacto.

El impacto no deberá aplicarse a los elementos del grupo B.

GRUPO A.

1) Superestructura, incluyendo columnas de acero o de concreto, torres de acero, columnas de marcos rígidos, y en general, aquellas partes de la estructura que se prolonguen hasta la cimentación principal.

2) La parte de los pilotes de concreto o de acero que sobresalgan del nivel del terreno y que se hallen rígidamente conectados a la superestructura, ya sea formando marcos rígidos o como parte de la estructura misma.

GRUPO B.

1) Estribos, muros de contención, pilas, pilotes (exceptuando lo especificado en el grupo A 2).

2) Cimentaciones y presiones en las cimentaciones.

3) Estructuras de madera.

4) Cargas para banquetas.

5) Alcantarillas y estructuras que tengan un colchón de tierra de 0.91 m de espesor o mayor.

FORMULA DE IMPACTO

La cantidad permisible en que se incrementan los esfuerzos se expresa como una fracción de los esfuerzos por carga viva, y se determinara con la formula siguiente:

$$I = (15.24) / (L + 38.10)$$

Donde:

I = Impacto, en porcentaje (máximo 30%)

L = Longitud, en metros, de la parte del claro que debe cargarse para producir el máximo esfuerzo en el miembro.

Para uniformar su aplicación, la longitud cargada, "L", se considerara específicamente como sigue:

- Para pisos de calzada, emplear la longitud del claro marcada en el proyecto.

- Para miembros transversales, tales como piezas de puente, usar la longitud del claro del miembro, entre centros de apoyo.
- Para calcular momentos debidos a cargas de camión, usar la longitud del claro. Para tramos en voladizo, se usara la longitud desde el centro de momentos hasta el eje más alejado del camión.
- Para esfuerzo cortante debido a cargas de camión, usar la longitud de la parte cargada del claro, desde el punto en consideración hasta la reacción mas alejada. Para tramos en voladizo, considérese el 30%.
- En claros continuos, empléese la longitud del claro considerado para momento positivo y para momento negativo, el promedio de los dos claros adyacentes cargados.

FUERZAS LONGITUDINALES.

Deberá considerarse el efecto de una fuerza longitudinal del 5% de la carga viva en todos los carriles destinados al tránsito en una misma dirección. En aquellos puentes donde se considere puedan llegar a ser en el futuro de una sola dirección, deberán considerarse cargados todos sus carriles.

2.4.2 DEPENDIENTE.

**CONSERVACIÓN DE PUENTES Y CARRETERAS EN EL CANTÓN PUYO
PROVINCIA DE PASTAZA.**

REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS.

DEFINICIÓN

Reparaciones dentro del mantenimiento se consideran las siguientes acciones:

Sellado de fisuras, inyección de fisuras, saneo de concreto degradado, reposición de concreto, limpieza de armaduras, impermeabilización del tablero, pintura perimetral, recolocación o recalce de apoyos, reparación o reposición de barreras

o parapetos, reparación de aceras y canalizaciones de servicios, actuaciones sobre el pavimento y otras actuaciones singulares como, por ejemplo, arreglo de socavaciones en la cimentación, etc. Estas acciones se llevan a cabo por equipos específicos una vez que se ha decidido su realización.

La reparación de los puentes enmarca las siguientes actividades en los puentes que son realizadas por personal técnico especializado (Empresas Contratistas):

- Alineamiento vertical y horizontal de tableros de la superestructura.
- Cambio de apoyos.
- Cambio de juntas de dilatación.
- Rehabilitación del concreto degradado.
- Tratamiento de armados expuestos.
- Inyección de grietas en subestructura y superestructura.
- Protección de aceros expuestos en subestructura y superestructura utilizando Sand-Blasting, picado o pegacreto para colocar concreto lanzado.

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de carreteras. Su objetivo final, como la de toda labor de conservación, es la del mantenimiento de todas las condiciones de servicio de la carretera en el mejor nivel posible.

Otro tipo de acciones es la reparación de daños producidos por golpes. Con cierta frecuencia se producen colisiones del tráfico con las obras, especialmente de vehículos que circulan con altura excesiva de carga por pasos inferiores, aunque también dentro de la propia autopista por colisionar contra pilas, etc. Estos daños cuando se producen son reparados aunque no constituyan un peligro inmediato para el buen funcionamiento de la estructura. La reparación consiste normalmente en la eliminación del concreto roto y su sustitución por un mortero de reparación.

ACCIONES Y PROCEDIMIENTOS MÁS COMUNES

Cuando el deterioro del concreto de la estructura del puente aparece en estado avanzado, con desprendimientos en algunas zonas, armaduras pasivas al descubierto con oxidación evidente, y a veces, desaparición de la misma, armaduras activas con inicios de oxidación y sus conductos con zonas sin inyectar, falta de recubrimiento, o síntomas de fallas en los anclajes; la reparación del puente se efectuara atendiendo a los principios siguientes:

Las acciones que se llevan a cabo más frecuentemente son:

- Impermeabilización y regeneración del concreto de losas, pilas y estribos, consistente en:

Descubrir la cara superior del tablero y proceder a su inspección y auscultación para descubrir fisuras, zonas huecas, degradación, etc. En pilas y estribos se inspeccionan las partes visibles.

Inyectar las fisuras cuya abertura y profundidad suponga un peligro grave para la durabilidad tanto en la cara superior como inferior, y sellar el resto.

Eliminar, en el caso que existe, el concreto cuarteado, desagregado, o separado en láminas y sustituirlo por un mortero de reparación.

Limpiar el oxido de las armaduras descubiertas y sustituir las en el caso de que tuvieran una corrosión importante.

Mejorar en sistema de drenaje en los casos en que convenga.

Extender una capa de impermeabilización competente en la cara superior del tablero, regularizando la superficie previamente si es necesario.

Recubrir el concreto visto, cara inferior de las losas, pilas, estribos, alzados, etc. con una pintura antihumedad y anticarbonatación transparente o de color, previo chorreado con arena.

Reparación o sustitución de elementos del equipamiento. Componen el equipamiento de un puente: los apoyos, las juntas de dilatación, los sistemas de impermeabilización y drenaje, el pavimento, las barreras de seguridad, las barandillas, las aceras, las eventuales canalizaciones para servicios, etc.

En la mayoría de los casos, además, del deterioro de estos elementos es mucho más rápido que el de la estructura por lo que normalmente una buena parte de acciones va dirigida a la reparación o renovación de los mismos.

Las acciones que se llevan a cabo son las siguientes:

CAMBIO DE APOYOS ELASTOMERICOS.

Aunque presumiblemente en un futuro sea necesaria la renovación de apoyos, hasta el momento no se han observado roturas ni envejecimiento que hagan aconsejable su sustitución salvo en algún caso aislado. Sin embargo si ha sido necesario recolocar algunas pastillas de neopreno que se habían desplazado de su posición original como consecuencia normalmente de una mala colocación inicial y de un deficiente apoyo de la estructura.

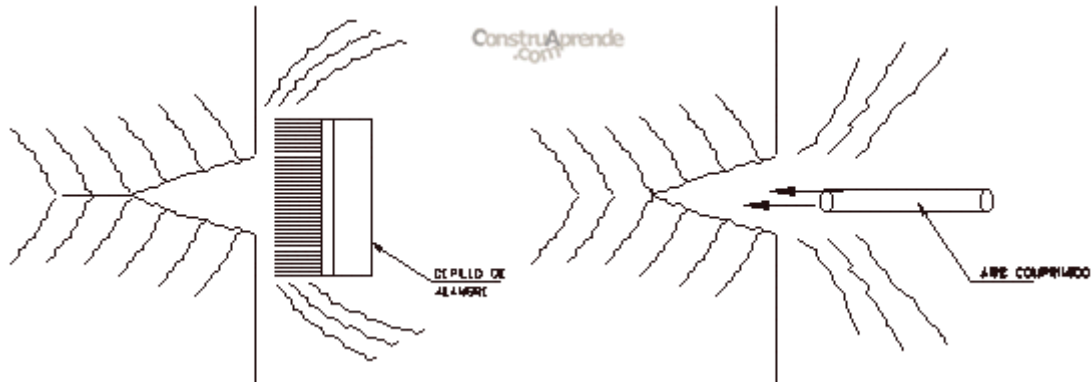
También ha sido necesario corregir el descenso de algunas líneas de apoyos sobre estribos cimentados en terraplenes o macizos que han sufrido asentamientos. Estos descensos producen un quiebro brusco en el perfil longitudinal que es preciso corregir para mantener la regularidad de la rasante.

La elevación de apoyos es una de las acciones de conservación más complejas y costosas ya que exige el levantamiento del tablero mediante gatos, el desvío del tráfico y la demolición parcial y posterior recrecida de los muretes de contención del firme.

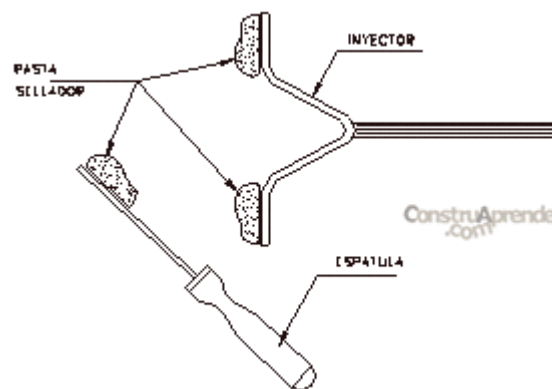
INYECCIÓN DE GRIETAS.

Pasos a seguir para la inyección de grietas:

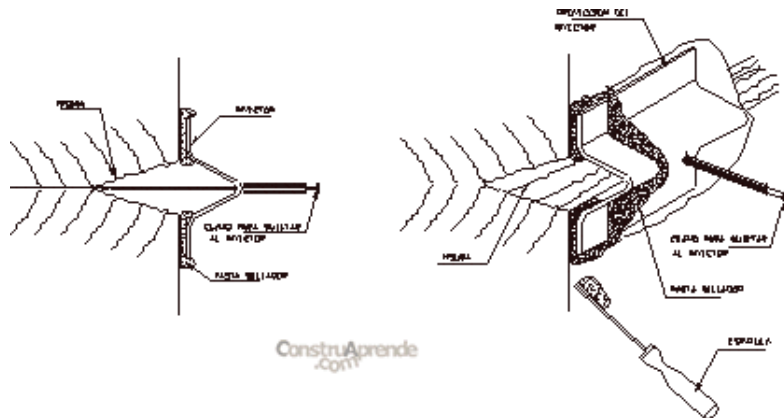
1.- Preparación de la superficie. Limpiar con un cepillo de alambre el área de la grieta removiendo el concreto deteriorado, quedando una superficie libre de grasas y polvo. Cuando exista humedad en la fisura es preciso retirarla a base de aire comprimido de tal manera que la fisura quede totalmente seca.



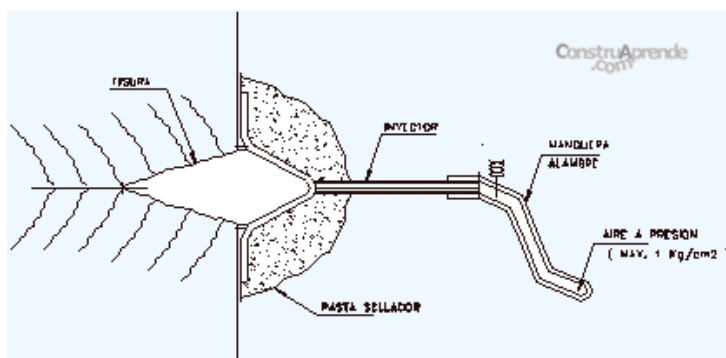
2.- Colocación de la pasta. Colocación de la pasta de poliéster (sellador) con una espátula sobre el inyector, esta pasta deberá ser capaz de soportar la presión de inyección sin que se bote.



3.- Colocación de inyectores. Colocar los inyectores a lo largo de la fisura sujetándolos por medio de un clavo. Colocar pasta sellador a lo largo de toda la fisura de tal manera que no pueda fugarse la resina durante la inyección. Cuando las fisuras atraviesen todo el elemento se deberán colocar inyectores en ambos lados.



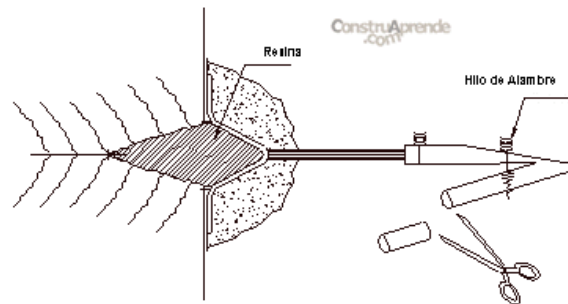
4.- Prueba de sello. Una vez endurecido el sello, se conectaran las mangueras a los inyectores y mediante aire a baja presión se comprobara la comunicación de todos los puntos de salida y la estanqueidad del sello.



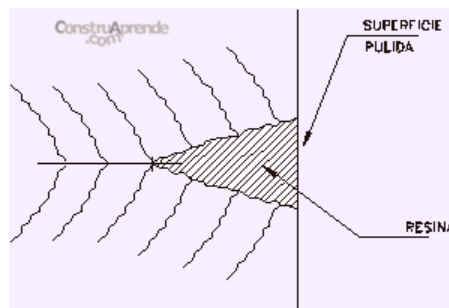
5.- Inyección. Una vez comprobada la continuidad de los puntos se deberá realizar lo siguiente:

- A. Preparar la resina.
- B. Iniciar la inyección por el punto extremo inferior de la fisura hasta que la resina salga por el siguiente punto.
- C. Cortar la manguera y pizarla con hilo de alambre de tal manera que esté totalmente cerrada.
- D. Seguir inyectando hasta que la resina salga por el inyector superior, cerrarlo y mantener la presión durante algunos minutos para asegurar el llenado completo de la fisura.
- E. Dejar un testigo de resina para que después se pueda verificar su endurecimiento.

F. Para realizar la inyección se utilizara un recipiente provisto de un manómetro de manera que se pueda controlar la presión de inyección (no mayor a 5 Kg/cm² y no menor a 1.5 Kg/cm²).



6.- Limpieza. Se debera secar la resina por lo menos 24 horas y se verifica que haya endurecido. Una vez endurecida la resina, retirar la pasta selladora e inyector, y limpiar y pulir la superficie.



CAMBIO DE JUNTAS DE DILATACIÓN.

Las juntas son seguramente el elemento más delicado del equipamiento. Estas juntas, por definición, tienen la tarea de unir los espacios libres, requeridos por razones del comportamiento estructural entre dos elementos de un puente.

Una junta eficiente tiene que cumplir característicamente con los siguientes requisitos:

1. Transmisión de cargas y libertad de movimiento.
2. Durabilidad de todos los elementos de la junta.
3. Emisión baja de ruidos durante el paso de vehículos.
4. Autolimpiables.

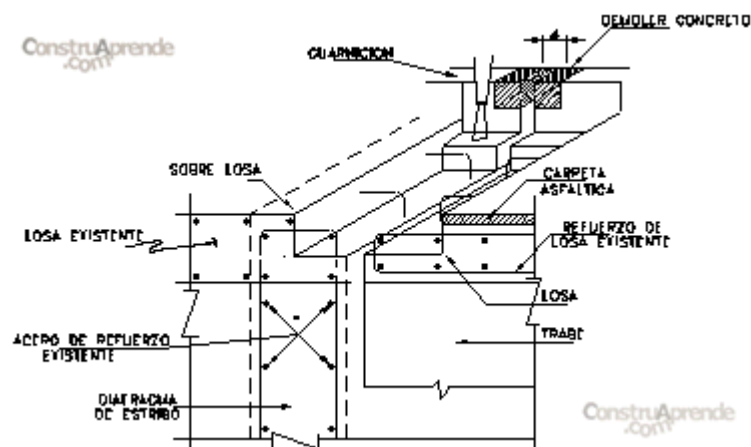
Las acciones del tráfico inciden directamente sobre ellas mediante sollicitaciones de impacto repetitivas, lo que produce el agotamiento por fatiga o el desgaste de sus componentes, a los que hay que añadir la corrosión de los elementos metálicos y el envejecimiento de perfiles de goma, morteros, etc. Las acciones que se llevan a cabo son de dos tipos:

Reparación de juntas: sustitución de módulos retos, apretado de tuercas, y tornillos, reparación del mortero lateral roto o cuarteado, sustitución de perfiles de goma envejecidos o despegados.

Renovación de juntas: cambio de la junta por una nueva. En este caso es posible en bastantes ocasiones colocar una nueva junta más sencilla que la original debido a que los movimientos iniciales de la estructura (fluencia, retracción, etc.) no han de tenerse en cuenta.

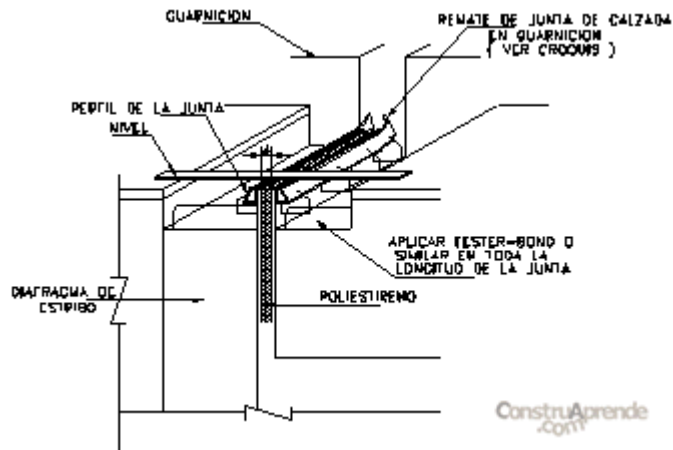
Procedimiento constructivo de modernización de junta de calzada:

- 1.- Cortar y retirar la carpeta asfáltica en un ancho de 20 cms. En ambos lados de la junta de dilatación.
- 2.- Realizar la demolición de la losa y hasta 15 cms. dentro de la banqueta para fijar el remate de la junta de dilatación.

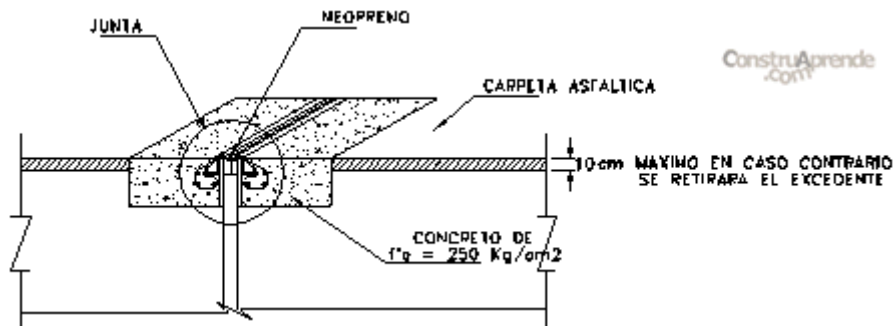


- 3.- Retirar ángulos y placa de acero de junta existente.

4.- Colocar y habilitar perfil en la calzada en ambos lados de la junta.

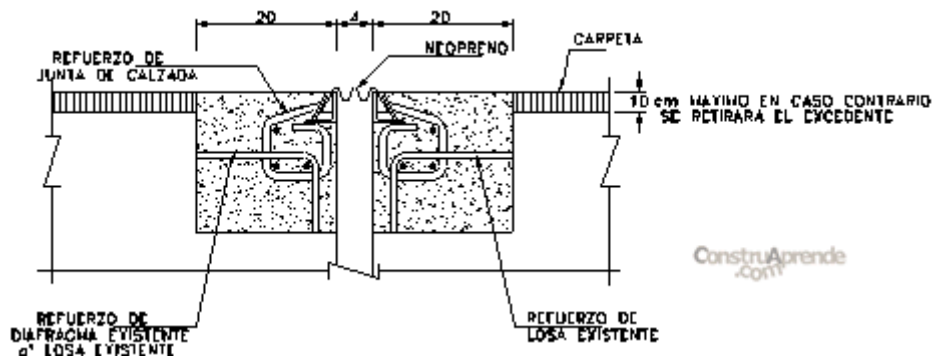


5.- Checar nivelación de la junta.



6.- Colar y vibrar perfectamente zona de juntas.

7.- Una vez fraguado el concreto se colocará el perfil de neopreno.



2.5 HIPÓTESIS

Las técnicas de mantenimiento propuestas permitirán conservar los puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza.

2.6 UNIDADES DE OBSERVACIÓN

➤ Sectores cercanos al puente	2.000
➤ Autoridades Provinciales	20
➤ Transportistas	1.000
➤ Colegio de Ingenieros	10
➤ Constructoras Viales	2
	<hr/>
	3.032

2.7 VARIABLES

Variable Independiente.

El tráfico vehicular.

Variable Dependiente

Conservación de puentes y carreteras.

2.8 TERMINOS DE RELACIÓN

Y su incidencia

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

En el cantón Puyo provincia de Pastaza para el mantenimiento de los puentes y carretras se debe tomar en cuenta que el conjunto de operaciones y trabajos necesarios para que una obra se mantenga con las características funcionales, resistentes e incluso estéticas con las que fue proyectada y construida.

La primera de estas fases queda definida como el conjunto de acciones técnicas, realizadas de acuerdo con un plan previo, que facilitan los datos necesarios para conocer en un instante dado el estado de la estructura.

El concepto de seguridad va de la mano con los puentes y carreteras, por lo que la opinión pública no admite el más mínimo riesgo de colapso en estas estructuras, aunque éste en realidad siempre exista puesto que técnica y económicamente la seguridad absoluta es imposible.

Se pueden distinguir dos tipos de fallas: las que se denominan catastróficas, caracterizadas por ser completas y repentinas y, por tanto no anticipables por una inspección. Y las fallas por degradación, cuya característica principal es la de ser graduales y parciales y por lo tanto evitables mediante una inspección sistemática.

En cierta forma, unido al concepto de seguridad, aparece el de funcionalidad o mantenimiento de las condiciones de servicio. El puente debe ser capaz, con un aceptable grado de probabilidad, de cumplir con las funciones para las que fue diseñado sin hacer gastos innecesarios. Si el deterioro de las estructuras comienza desde el mismo momento en que son construidas, parece obvio que desde el

mismo momento que son construidas, es necesario tener una vigilancia que asegure que se tomen a tiempo las medidas adecuadas para el mantenimiento del puente y así se logre la máxima economía. En este sentido hay que considerar no solo los costos directos de reparación de la obra, sino los indirectos que pueden originarse como consecuencia del retraso en reparar el daño, ya que la obra puede llegar a incumplir parcial o totalmente la función para la que fue creada.

Un programa de inspecciones sistemáticas tendrá que proporcionar los datos necesarios para la toma de decisiones sobre mantenimiento, reparación, refuerzo o sustitución de las estructuras.

3.2. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

La modalidad empleada para la realización de este proyecto es mediante la investigación de campo ya que los datos que se necesitan son tomados directamente del lugar de estudio.

3.2.1.1 Modalidad básica de investigación

Yo utilizaré la investigación de campo ya que al realizar mi proyecto de investigación necesito tener datos de los puentes y carreteras que son mi fuente de estudio, de allí para luego analizarlo en un laboratorio o en algún lugar determinado para luego proceder a sus respectivos correctivos.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Mi investigación es realizada de forma descriptiva ya que en esta investigación comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentación correcta.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Mi población de investigación está conformada de la siguiente manera:

Transportistas.: 1000

Gente aledaña al sector: 2000

Autoridades de la provincia: 20

Mi campo de estudio abarca una totalidad de 3020 integrantes.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis:

Las técnicas de mantenimiento propuestas permitirán conservar los puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza.

V.I: El trafico vehicular

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS	Técnicas e Instrumentos
El empleo del hierro y hormigón significó una transformación radical en la construcción en general, y en los puentes en particular; sus posibilidades eran mucho mayores que las de los materiales conocidos hasta entonces, al recubrir los remaches con hormigón evitamos que esto no estén en contacto con muchos fenómenos que los deterioran llevándolos a fallar.	Transformación en la construcción.	Mejor rendimiento de los componentes en los puentes.	¿Con que frecuencia se realizan los estudios en los elementos?	Encuestas
	Cambios por fenómenos.	No están en contacto con el acero.	¿Después de que tiempo se revisan si existen fisuras?	Observación

V.D: Conservación de los puentes y carreteras.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS	Técnicas e Instrumentos
El concepto de conservación, calidad total o calidad integral se requiere para que las obras cumplan óptimamente para el fin que fueron diseñadas dentro de los parámetros de servicio y funcionalidad. La calidad total o calidad integral debe servir para la prevención y no la corrección.	Calidad total	Verificar en base a las Normas establecidas.	¿Con que frecuencia se revisan las especificaciones de los materiales?	Encuestas
	Servicio y Funcionalidad	Verificar si funciona en base al diseño	¿Cada qué tiempo se realizan ensayos de los materiales?	Encuestas
			¿Con que frecuencia se reúnen para analizar la estructura?	Encuestas

3.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. La Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

Mi proyecto se lo realizara en forma de observación ya que de esta manera nosotros podremos determinar si existe alguna falla los puentes.

De igual manera se lo realizara científicamente ya que al observar conoceremos el problema y lo analizaremos directamente para luego realizar la respectiva reparación.

Y se lo realizara de forma directa ya que los datos se, los obtendrá en el lugar donde esta mi objeto de estudio, es decir en el puente.

También se empleara una investigación estructurada ya que empleare técnicas de laboratorio para obtener los resultados de los elementos que fallen en mi estructura.

El recurso que utilizare son las Fotografías, ya que si se presenta una falla en el puente debo tener la imagen de la misma para analizar y luego proceder a su respectiva reparación.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

La única forma de conocer la condición exacta y evaluar cada uno de los elementos de un puente, es mediante un programa de inspecciones. La inspección es una actividad compleja, que debe realizarse en forma organizada y sistemática, ya que de ella dependen las recomendaciones para corregir los defectos, señalar restricciones de carga y velocidad y para minimizar la posibilidad de pasar por alto algunas deficiencias que pueden convertirse en daños severos si no son reparados a tiempo.

Para obtener una información satisfactoria, las inspecciones deben llevarse a cabo con una cierta periodicidad.

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según las variables de cada hipótesis.

CAPITULO IV

4. MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 RECURSOS:

Evidentemente, el sistema más sencillo para aportar datos para el conocimiento del estado de una estructura es la simple observación visual de la misma. Para que de ella puedan extraerse datos útiles deben darse tres condiciones básicas:

- Poder ver: lo que significa poder acceder a todas las partes que se desean inspeccionar, y en su caso ayudar con medios complementarios al ojo humano.
- Saber ver: para lo cual se necesita un equipo de inspección calificado y con suficiente experiencia.
- Saber lo que se quiere ver: es decir, hay que preparar con antelación las inspecciones, estudiando el proyecto, los posibles incidentes ocurridos en la construcción y los informes obtenidos en anteriores inspecciones, si existen.

4.1.1 RECURSOS INSTITUCIONALES

- El municipio del cantón Puyo.
- La Universidad Técnica de Ambato

4.1.2 RECURSOS HUMANOS.

- Director de tesis. Dirigirá la investigación en su totalidad.
- Laboratoritos. Realizará los ensayos de laboratorio.
- Investigador. Persona que realiza la investigación.

4.1.3 RECURSOS MATERIALES.

- Laboratorio.
- Transporte.
- Computador.
- Cuaderno de notas.

4.1.4 RECURSOS FINANCIEROS.

4.1.4.1 PRESUPUESTO

RUBRO	COSTO
SEMINARIO DE GRADUACIÓN	2000.00
TRANSPORTE	100.00
IMPRESIONES	20.00
TOTAL	2120.00

4.1.4.2 FINANCIAMIENTO

El proyecto de investigación será financiado en su totalidad por mis familiares, en especial mis padres.

4.2 CRONOGRAMA:

ACTIVIDAD	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del tema de investigación.																												
Aprobación del tema de investigación.																												
Desarrollo del tema de investigación.																												
Recolección de información.																												
Procesamiento de datos.																												
Análisis de conclusiones y recomendaciones.																												
Formulación de la propuesta.																												
Redacción del informe final.																												
Presentación final del tema.																												
Defensa del tema de investigación.																												

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

- Nosotros como profesionales debemos estar siempre pendientes de este tipo de obras ya que son de gran importancia para el desarrollo de la ciudad o lugar donde se encuentre construido y por ende beneficiará a todo el país.
- Estar siempre pendientes de los recursos necesarios para su conservación, garantizando su desempeño óptimo y seguridad para los trasportistas.
- Recomendar productos adecuados para su debida reparación a través de empresas dedicadas a la elaboración de productos para la conservación de estructuras.
- La conservación de puentes es tan importante ya que con los resultados obtenidos podemos logara que los elementos puedan recuperar un 90% su comportamiento mecánico, y nos permitan el ahorro de su costo al construir uno nuevo.
- Se deben proponer períodos de supervisión más cortos para los puentes más importantes, como los internacionales (que tienen gran aforo); puentes especiales como son los atirantados o lanzados (de gran longitud y altura); y también se deben hacer paquetes para supervisión de puentes de tramos más importantes para la red vial.
- Preservar los puentes de una degradación prematura es, pues, una de las tareas más importantes de cualquier administración de carreteras sea pública o privada ya que es un medio de comunicación muy importante para muchos pueblos o ciudades.

5.2 RECOMENDACIONES

Al realizar la inspección de un puente el encargado debe tomar en cuenta estos parámetros ya que son de suma importancia para garantizar el óptimo funcionamiento del mismo.

- A) No permitir el cruce de vehículos que sobrepasan la capacidad de resistencia del puente.
- B) Deformaciones térmicas diferenciales. Grandes variaciones de temperatura pueden provocar una deformación diferencial excesiva entre la superficie y el interior del concreto, lo que provoca ocasionalmente un deterioro.
Agregados con bajo coeficiente de dilatación térmico respecto a la pasta de cemento provocan altos esfuerzos de tensión, con el consiguiente deterioro.
- C) Defecto de los agregados. Aquellos agregados de estructura débil y/o hendida, son materiales vulnerables a los efectos del intemperismo, la humedad atmosférica y el frío intenso.
- D) Agregados reactivos y alta alcalinidad en la pasta del cemento. El resquebrajamiento y debilidad del concreto en la estructura resulta de estas combinaciones, especialmente cuando se encuentra expuesto a los elementos intemperantes.
- E) Filtraciones. La filtración de agua a través de grietas o fisuras en el interior de la masa de concreto, provoca escurrimiento de hidróxido de calcio disuelto y otros componentes.
- F) Deterioro por desgaste o abrasión. El desgaste por tráfico vehicular y los impactos causan deterioro a la losa del puente; así como las guarniciones son dañadas por raspaduras provocadas por vehículos que derrapan en superficies de rodamiento desgastadas y lisas. En la losa el desgaste se presenta con grietas y daños en las juntas de dilatación.
- G) Corrosión en el acero de refuerzo. El incremento en el volumen del acero expuesto corroído ocasiona un aumento en la presión interna de la masa del concreto, dando por resultado desprendimiento de los recubrimientos.

Que observar durante la inspección:

Agrietamiento: Una grieta es una línea que muestra una fractura en el concreto. La grieta se puede extender parcial o completamente a lo largo y a través del miembro de concreto. Cuando se reporten grietas deben describirse su tipo, dimensiones de abertura y longitud, dirección y localización. Hay que comparar los resultados de la inspección generada con los de una inspección previa para determinar si el agrietamiento continuara o se detendrá.

Herrumbre: La herrumbre en el acero presenta varias coloraciones que van desde el rojo intenso hasta el café rojizo. Inicialmente la herrumbre es un fino granulado, pero a medida que transcurre el tiempo se convierte en pequeñas escamas. Eventualmente la herrumbre se disemina a lo largo de todo el miembro. El inspector debe anotar su localización, características y área de extensión.

Grietas: Las grietas en el acero se diversifican en formas muy finas pero suficientes para debilitar al miembro afectado. Todos los tipos de grietas son obviamente serios, y deben ser reportados de inmediato y especificar cuando se trata de grietas que se cierran y se abren.

Pandeo y torsión: Estas condiciones se desarrollan a causa de los esfuerzos térmicos, sobrecargas o algunas otras circunstancias de carga como la reversible, que aun sin llegar a producir los esfuerzos de trabajo ocasionan fatiga en el acero.

Los daños por colisión son una causa más que provocan el pandeo, torsión y cortes.

Concentración de esfuerzos: Debe observarse la pintura que se encuentra alrededor de las juntas ya que la existencia de finas grietas indican altas concentraciones de esfuerzos. Hay que ponerse alerta con cualquier tipo de deformación tanto en los pernos como en los remaches y de las placas o cartabones que sujetan.

Factores que causan el deterioro del acero.

A) Aire y humedad. El aire y la humedad son causantes primariamente de oxidación y posteriormente de corrosión en el acero, especialmente en climas marinos.

B) Gases industriales y de vehículos. Los gases dispersos en la atmósfera, producto de la combustión de diesel particularmente producen el ácido sulfúrico, causando severo deterioro en el acero.

C) Agua marina y fango. Sin protección de los miembros de acero, cada uno de los elementos sumergidos en agua marina y cubiertos de fango, corren el gran riesgo de sufrir serios daños que pueden provocar fallas de la sección de acero.

D) Esfuerzos térmicos o sobrecargas. Cuando el movimiento por dilatación térmica de los miembros, es restringido, o alguno de los miembros es sometido a un sobreesfuerzo, se pueden producir deformaciones o fracturas o el desprendimiento de remaches y pernos.

E) Fatiga y concentración de fuerzas. La mayoría de las fracturas son producto de fatiga o deficiencia de detalles constructivos que se producen de una gran concentración de esfuerzos. Ejemplos de estos son: esquinas agudas, cambios bruscos de espesor y/o ancho de placas, pesadas concentraciones de soldadura, una insuficiente área de soporte en los apoyos, etc.

F) Colisiones. Camiones, cargas excedidas descarrilamiento de autos, etc., Cuando golpean las traveses o columnas, producen daños considerables al puente.

G) Deshechos animales. Esta es una causa de corrosión y es considerada como un tipo especial de ataque químico que puede llegar a ser muy severo.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

El tráfico vehicular y su incidencia en el estado de conservación de puentes y carreteras del cantón Puyo provincia de Pastaza.

6.1.1 FOTOGRAFIA DE ALGUNOS PUNETES DE LA CIUDAD DE PUYO, FUENTE DE ESTUDIO DE MI INVESTIGACIÓN.

LUGAR: BARRIO LAS PALMAS

TIPO DE PUENTE: LOSA SOBRE VIGA

NÚMERO DE CARRILES: 2

LONGITUD: 8M

ANCHO: 6.5M

AÑOS DE SERVICIO: 6





LUGAR: SANTA ROSA-PUENTE RIO “SUCIO”

TIPO DE PUENTE: LOSA

NUMERO DE CARRILES: 2

LONGITUD: 5,90M

ANCHO: 11M

AÑOS DE SERVICIO: 8





LUGAR: BELLAVISTA PUENTE PINDO GRANDE

TIPO DE PUENTE: LOSA SOBRE VIGAS

NUMERO DE CARRILES: 2

LONGITUD: 60m

ANCHO: 10m

AÑOS DE SERVICIO: 15





LUGAR: PASO LATERAL VIA PUYO-TENA

TIPO DE PUENTE: LOSA SOBRE VIGAS

NUMERO DE CARRILES: 2

LONGITUD: 24m

ANCHO: 10,5m

AÑOS DE SERVICIO: 4



LUGAR: VIA AL TENA Km 2,5

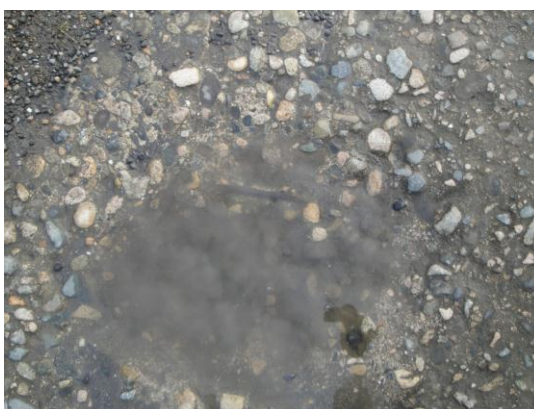
TIPO DE PUENTE: LOSA SOBRE VIGA

NUMERO DE CARRILES: 1

LONGITUD: 19m

ANCHO: 5,5m

AÑOS DE SERVICIO: 20



LUGAR: RÍO PUYO VIA PUYO-MACAS

TIPO DE PUENTE: LOSA SOBRE VIGAS

NUMERO DE CARRILES: 1

LONGITUD: 19m

ANCHO: 4,50m

AÑOS DE SERVICIO: 20



6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Algunos puentes de ciudad de Puyo estan totalmente cubiertos por hongos, fisuras, total desgaste de la capa de rodadura, el acero de refuerzo se encuentra expuesto al aire libre, de igual manera las carreteras algunas se encuentran con baches, deterioro en las juntas y grietas, fisuras, daños en la base de la capa de rodadura.. (Ver anexo fotográfico Pg. 71-74).

El estudio se realizó en una ciudad transitada por vehículos pesados, la carga que soportan los puentes y carreteras son muy altos, estos factores se deben tomar en cuenta para darles su debido mantenimiento y lograr una óptima conservación. En la propuesta de solución del problema se utilizarán aditivos “SIKA” para lograr una mejor recuperación y asegurar su vida de servicio por muchos años más.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Mediante la observación de campo realizada a los puentes y carreteras de la ciudad de Puyo Provincia de Pastaza y con el alto tráfico de vehículos por la red vial, es necesario dar un debido mantenimiento a ciertos puentes y carreteras los mismos que permitirán a la mencionada ciudad seguir creciendo tanto en el turismo como en el comercio, ya que esta ciudad se ha caracterizado por ofrecer sus paisajes naturales al turista nacional y extranjero.

De igual manera facilitará la transportación de los productos de un lugar a otro para su debida comercialización.

6.4 OBJETIVOS.

6.4.1 GENERAL

Emplear técnicas apropiadas para el mantenimiento óptimo, y lograr la conservación de puentes y carreteras en el cantón Puyo provincia de Pastaza

6.4.2 ESPECÍFICO

- Tomar datos mediante la observación y fotografías de las condiciones actuales del puente y carreteras del cantón Puyo provincia de Pastaza.
- Describir la situación actual del puente 21/2 sobre el río Puyo, y de las carreteras pavimentadas.
- Definir parámetros costo-beneficio de acuerdo al material y aditivo constructivo a utilizar para la conservación de puentes y carreteras.
- Sugerir aditivos para lograr que la resistencia del Hormigón Armado sea la adecuada.
- Recomendar tipo de sello de juntas para suprimir el ingreso de agua y materiales incompresibles a través de juntas del pavimento recomendando (sello).
- Proponer un procedimiento de reparación en puentes y carreteras que permita un comportamiento estructural adecuado según el origen y daño que presente.

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible realizarlo ya que la ciudad necesita de estos medios para seguir creciendo, además existe el apoyo por parte del Municipio y del Ministerio de Transportes y Obras Públicas que se encargan de dar el apoyo y recurso económico para la realización del proyecto en la ciudad.

6.6 FUNDAMENTACION

Para el control de la calidad debemos tomar en cuenta el cumplimiento de todas las especificaciones del proyecto en cuanto a características o normas (ACI, ASTM, MANUAL DE DISEÑO DE PUENTES. etc.) haciendo uso, para el control de las mismas, de todas las pruebas establecidas.

En la etapa de construcción se debe verificar que cumplan con las especificaciones Generales para la construcción de Puentes y caminos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y la norma que se tomó como base para

el debido mantenimiento o rehabilitación es la Norteamericana AASTHO LRDF Bridge Design Specifications, SI Units, Third Edition, 2006 cuya filosofía proporciona un método de diseño resistente y racional, cuantificando la variabilidad tanto en carga como en resistencia de los materiales,

6.6.1 MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES

El mantenimiento es un proceso individual que el ingeniero o técnico especializado en la rama debe definir parámetros muy importantes que deben ser tomados en cuenta para su respectiva rehabilitación o reforzamiento.

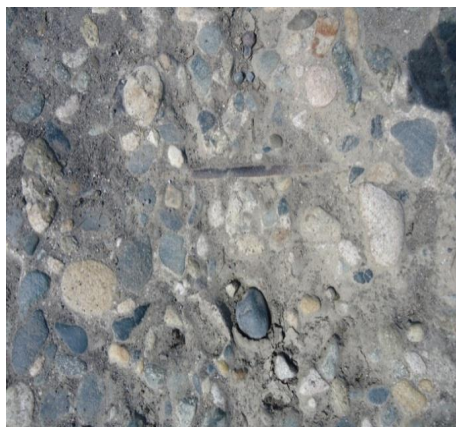
6.6.1.1 DATOS INFORMATIVOS

A continuación se añade una planilla de revisión diseñada para realizar una evaluación primaria en este tipo de puentes.

GERENCIA DE SISTEMAS DE GARANTIAS DE CONTROL			
PLANILLA DE REVISIÓN PARA PUENTES			
REVISIÓN PARA CARGAS VERTICALES			
OBRA:	Puente sobre el río Puyo	FECHA:	22/05/2011
DIRECCIÓN:	Via al tena Km 2 1/2	MUNICIPIO:	Cantón Puyo
PROVINCIA:	Pastaza	CIUDAD:	Puyo
AÑO DE CONSTRUCCIÓN:	1981	CARRILES:	Un solo carril
TIPIFICACIÓN ESTRUCTURAL			
Numero	Elemento	Carateristica	
1	Muros	El puente se encuentra apoyado en muros.	
2	Vigas	Presenta 2 vigas Longitudinales y 2 Transversales	
3	Tipo	El puente es de tipo Losa sobre Vigas	
4	Carriles	El puente ha sido diseñado de un solo carril.	
5	Aceras	Presenta 2 aceras cada una de 70cm de ancho	
6	Protecciones Laterales	Presenta 2 protecciones totalmente deterioradas.	
DATOS ESTÉTICOS DEL PUENTE			
SECCIÓN	DETALLE		
Longitud:	La longitud total del puente es de 19m		
Ancho:	El ancho del puente es de 5.5m incluido las aceras		
Losa:	Tiene un ancho de 20cm		
Vigas:	Las dimensiones de las vigas son de 50cmX1,30cm		
Alto:	La altura desde el río hasta la losa del puente es de 20m		
DISPONIBILIDAD DE PLANOS			
Arquitectónicos:	El Municipio del cantón Puyo no cuenta con los planos estructurales, ni		
Estructurales:	arquitectónicos de los puentes construidos hace 20 años.		

Fotos del puente ubicado en el km 21/2 de la vía Puyo Tena que se va a repararse.





6. 6.1.2 ANALISIS DE ESTUDIO.

Soluciones que se van a realizar en el puente 2^{1/2} de vía Puyo Tena:

ITEM	PROBLEMA	SOLUCIÓN Pg.
1	Armados Expuestos al intemperie.	59
2	Desgaste de la capa de rodadura.	60
3	Hongos, material vegetal	61
4	Protecciones laterales destruidas.	62
5	Bordillos	62
6	Aceras	64
7	Pasamanos	64

El puente se encuentra ubicado en la Vía al Tena Km 2 ½ el mismo que se encuentra construido sobre el río Puyo, balneario turístico de la ciudad.

El puente presenta deterioro en la capa de rodadura ya que el diseño inicial que incluye la losa y la capa de rodadura tenía un espesor de 25cm y actualmente tiene un espesor de 13cm en algunas partes de tal manera que nosotros podemos apreciar fácilmente los hierros de la losa, las aceras de igual manera se encuentran en malas condiciones ya que el hormigón se encuentra desprendido, las protecciones laterales están totalmente deterioradas es decir tienen un colapso total.

El puente no presenta fisuras, las vigas se encuentran en buen estado, alrededor de las mismas encontramos material vegetal que se debe limpiar para que esto no provoque algún daño. (Ver Anexo 6)

DATOS:

Número de carriles = 1

$F'c = 240\text{kg/cm}^2$

$Fy = 4200\text{kg/cm}^2$

$Cv = \text{H-L93 (Camión de diseño)}$

$\gamma_{HA^\circ} = 2,4\text{Tn/m}^3$

$\gamma_{HS^\circ} = 2,3\text{Tn/m}^3$

Espesor promedio capa de rodadura = 3cm = 0,3m

Ancho mínimo de la vía = 3.65m (AASHTO)

Sobreancho = 0,60m (MTOP)

Ancho vía = $2(0,60) + 3,65 = 4,85\text{m}$

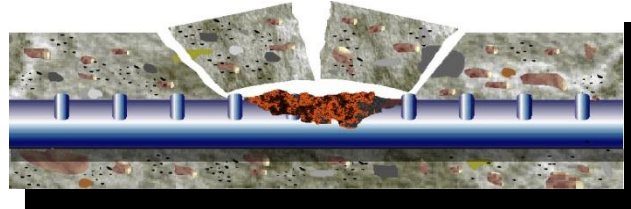
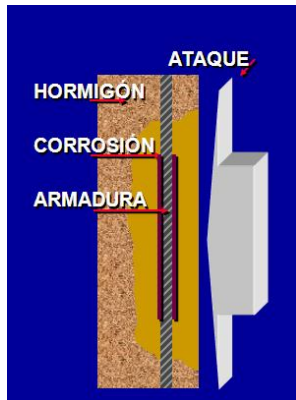
Vereda = $2(0,75) = 1,50\text{m}$

Ancho total de puente = $4,85\text{m} + 1,5\text{m} = 6,35\text{m} \approx 6,50\text{m}$

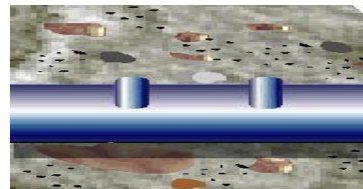
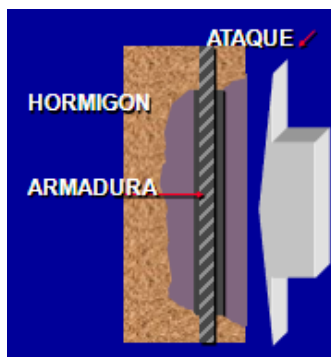
TRATAMIENTO DE ARMADOS EXPUESTOS AL INTERPERIE.

(Ver Anexo 6, fg 1)

El procedimiento más común para el tratamiento de las armaduras oxidadas:



- Se descubrirán picando todo el concreto que las cubre.



- Se eliminará el óxido (cepillo de alambre o chorro de arena), después se les aplicará un recubrimiento anticorrosivo.

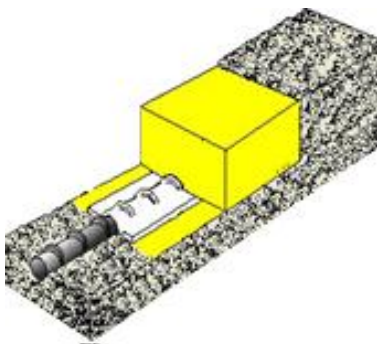


- Pasivación de armaduras y puente de adherencia sobre el acero y el hormigón mediante aplicación de: “**SIKATOP ARMATEC 110 EPOCEM** y **SIKATOP ARMATEC108**”, aplicar mediante brocha, rodillo o pistola.

REHABILITACIÓN DEL CONCRETO DEGRADADO. (Ver Anexo 6 fg 2)

Su necesidad surge por varios motivos. El proceso normal de degradación de las estructuras de concreto armado al estar sometido a las acciones ambientales da lugar a que se presente algunas degradaciones que es necesario reparar para evitar daños mayores. Por una parte la inevitable carbonatación del concreto va penetrando progresivamente hasta alcanzar las armaduras, que pierden así la protección que les proporcionaba la elevada basicidad inicial. Este efecto, unido al ingreso de cloruros procedente fundamentalmente de las sales de deshielo, facilita la corrosión de las armaduras con los efectos negativos sobre el concreto, que conlleva a: fisuración, de laminación y desintegración más o menos localizadas. Por otra parte, los fenómenos químicos del tipo reacción árido-álcali y similar, que cuando se producen, dan origen a hinchamientos que se traducen normalmente en fisuración. Esta fisuración es debida en muchos casos a la superación de la resistencia a la tracción, estos procesos de degradación están ligados principalmente a dos factores: la mayor o menor permeabilidad del concreto y la existencia de agua que pueda acceder a la masa del concreto. Esta serie de causas da lugar a un conjunto de acciones destinadas a rehabilitar el concreto y las armaduras deterioradas y a mejorar el sistema de impermeabilización y evacuación del agua, enemigo número uno de las obras.

El procedimiento para la rehabilitación del concreto degradado se expone a continuación:



- Reparación de las diferentes secciones de los elementos garantizando su adherencia y resistencia a compresión mínima igual o mayor a la que tienen los elementos originales.

El concreto alterado se saneara incluyendo las zonas fisuradas demoliendo, la superficie así obtenida se limpiara cuidadosamente (cepillo metálico o chorro de arena) antes de colocar el concreto o el mortero que sustituirá la zona desaparecida. Este nuevo mortero o concreto deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tener una adherencia perfecta con el concreto viejo. Es normal para garantizarlo dar una impregnación de resina epoxica a la superficie de contacto. Usar “**SIKADUR 32 PRIMER N**”
- Resistencia mecánica mayor o igual a la del soporte, en función al espesor se puede utilizar “**SIKA GROUT RRELENO**” y para reconfiguración de aristas o secciones usar “**SIKATOP 122**” este mortero tiene una resistencia de 450-500 kg/cm² a la compresión y 100 a 150 kg/cm² a la flexión a los 28 días y 20°C.
- Baja o nula retracción.
- Alta impermeabilidad.
- Modulo de deformación ligeramente igual al concreto de la pieza de soporte.
- Coeficiente de dilatación térmica próxima a la del soporte.

Estas condiciones suelen cumplirlas básicamente bien los morteros de cemento con los aditivos correctos.

PROTECCIÓN CONTRA HONGOS MATERIAL VEGETAL Y CARBONATACIÓN.

Una vez terminada la reparación del puente al 100% podemos utilizar las siguientes protecciones.



- Pintura anti-carbonatación.
- Pintura decorativa si queremos darle al puente vario colores.
- Si queremos que el puente quede al natural sin cambiar su color podemos utilizar hidrofugantes como “SIKA TRANSPARENTE”

DISEÑO DE PROTECCIONES LATERALES. *(Ver Anexo 6 fg 3)*

Se lo realiza como el diseño de la protección lateral tipo parapeto.

Dimensiones: se detallan los datos geométricos como altura, anchos y armados longitudinales y transversales adoptados a comprobarse de la protección lateral, Fuerzas de diseño para protecciones vehiculares. Se determina el nivel de prueba detonado como TL-1, TL-2, TL-3 o TL-4, el cual depende del ancho del puente debido a que estos dos parámetros están íntimamente ligados con la velocidad de diseño de la vía, seguido se presenta la altura mínima de la protección, las fuerzas transversales, longitudinal y vertical actuantes con sus respectivas longitudes de afectación en la protección para cuando se presentan el enveto extremo debido a colisión vehicular.

Resistencia del parapeto: Se define la resistencia última de protección y se compara con las fuerzas requeridas por el nivel de prueba, así como también se comprueban las armaduras mínimas, las dimensiones mínimas, la transferencia de corte entre el parapeto y la losa del tablero mediante la junta fría y por último el anclaje del acero de refuerzo del parapeto en el tablero.

Peso de protección Lateral: Como requerimiento final se calcula el peso por unidad de longitud, otorgado por la protección lateral que ha de ser resistido por el puente.

DISEÑO DE BORDILLO, ACERA Y POSTES *(Ver Anexo 6 fg 4)*

DISEÑO DE BORDILLO.

a) Momento Por Carga Viva Peatonal

$$M_{cv} = (0,415 * 0,60) T_n * 0,10m$$

$$M_{cv} = 0,025 T_n - m$$

b) Momento Por Choque Vehicular

$$M_{CH} = 0,75 * 0,28m$$

$$M_{CH} = 0,210 Tn.m$$

c) Momento Último

$$M_u = 1.3[MCM + 1.25(MCV' + MCH)]$$

$$M_u = 1.3[0 + 1.25(0.025 + 0.210)]$$

$$M_u = 0,382 Tn-m$$

d) Acero De Refuerzo

$$K = \frac{M_u}{\phi * b * d^2 * f'c}$$

$$K = \frac{0.382 * 10^5 kg * cm}{0.9 * 100cm * 17,5^2 * 240kg/cm^2}$$

$$K = 0,0058$$

$$K_{max} = \frac{1}{2,36} = 0,4237$$

$$K_{m\acute{a}x.} > K \text{ OK}$$

$$p = \frac{f'c}{F_y} * \frac{1 - \sqrt{1 - 2,36(k)}}{1.18}$$

$$p = \frac{240kg/cm^2}{2800kg/cm^2} * \frac{1 - \sqrt{1 - 2,36(0,0058)}}{1.18}$$

$$p = 0,00033$$

$$p_{min} = 0,0034$$

$$p_{min} > p \text{ Trabajo con } p \text{ min.}$$

$$p = 0,0034$$

Determino el área de Acero.

$$A_s = p * b * d$$

$$A_s = 0,0034 * 100 * 17,5$$

$$A_s = 5,95cm^2/m$$

$$A_s = 16\phi 16mm$$

$$\text{Para } \phi 12mm = A_s = 1,13cm^2$$

$$\# \text{ Varillas} = \frac{5,95cm^2}{1,13cm^2}$$

$$\# \text{ Varillas} = 5,26 \text{ varillas}$$

Espaciamiento S:

$$S = \frac{b - 2r}{\# \text{ varillas} - 1}$$

$$S = \frac{100 - 2(4)}{5,26 - 1}$$

$$S = 21,59cm$$

$$S \text{ asumido} = 20cm$$

$$A_s \text{ BORDILLO} = 1\phi 12mm @ 20cm$$

DISEÑO DE LA ACERA

Debido a que el código AASTHO no menciona mayor detalle debido al diseño de aceras, el diseño de aceras se lo realiza para cuando el peso del eje más cargado del camión de diseño se encuentra ubicado encima de la acera de la posición más desfavorable. Se calcula los momentos para carga viva, vehicular, peatonal, peso propio y acabados. De esta manera se obtienen las armaduras longitudinal, transversal y finalmente se obtiene el peso por unidad de longitud de la acera.

La acera soporta su propio peso y carga viva peatonal lo cual da como respuesta una armadura mínima, por lo que, si se da continuidad en la acera a la armadura de bordillo, ya se cubre el armado principal, es decir en el sentido transversal.

En lo que se refiera a la armadura longitudinal, se coloca la mínima por contracción y temperatura, es decir $2.64cm^2$ lo que equivale a $1\phi 10mm @ 30cm$.

DISEÑO DE POSTES.

Según la AASHTO la $P=4,54Tn$ es la designada para diseño de postes, en la cual se ha incluido el efecto de impacto; la cual es repartida de acuerdo al número de pasamanos.

El pasamanos más bajo estará ubicado entre 0,40 y 0,50m sobre la superficie de referencia y la máxima separación no excederá de 0,40m.

Sección del poste: 15*20cm

a) Momento Por Carga Viva + Impacto

$$M_{cv+I} = P/2*0,9+P/2*0,5$$

$$M_{cv+I} = 4,54/2*(0,9+0,5)$$

$$M_{cv+I}=3,178Tn-m$$

b) Momento Último

$$M_u=1.3[MCM+1.67(MCV+MI)]$$

$$M_u=1.3[0+1.67(3,178)]$$

$$M_u=6,899Tn-m$$

c) Acero De Refuerzo En La Cara Interior

$$K = \frac{M_u}{\phi * b * d^2 * f'c}$$

$$K = \frac{6,899 * 10^5 kg * cm}{0.9 * 100cm * 17,5^2 * 240kg/cm^2}$$

$$K = 0,1043$$

$$K_{max} = \frac{1}{2,36} = 0,4237$$

$$K_{m\acute{a}x.} > K \text{ OK}$$

$$p = \frac{f'c}{F_y} * \frac{1 - \sqrt{1 - 2,36(k)}}{1.18}$$

$$p = \frac{240kg/cm^2}{2800kg/cm^2} * \frac{1 - \sqrt{1 - 2,36(0,1043)}}{1.18}$$

$$p = 0,0064$$

$$p_{min} = 0,0034$$

$$p > p_{min} \text{ trabajo con } p = 0,0064$$

$$p = 0,0064$$

$$P_{max} = 0,0124$$

Determino el área de Acero.

$$A_s = p * b * d$$

$$A_s = 0,0064 * 100 * 17,5$$

$$A_s = 2,24 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Usar A_s máx. = 2,24 cm², por lo que: A_s cara interior = 3Ø14mm

d) Armadura Cara Exterior

$$A_s \text{ cara exterior} = A_s \text{ cara interior} / 4$$

$$A_s \text{ cara exterior} = 2,24 / 4 = 0,56 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{mín}} = p_{\text{mín}} * b * d$$

$$A_{s\text{mín}} = 0,0034 * 20 * 17,5$$

$$A_{s\text{mín}} = 1,19 \text{ cm}^2$$

Se asume: A_s cara exterior = 3Ø14mm

Estribos Ø10mm

$$V_u = 1.3 * 1.67 * 4.54 \text{ Tn} = 9,856 \text{ Tn}$$

Si $V_u > V_u \text{ adm}$ Entonces $S_{\text{máx}} = d/4$ (ACI 11.5.4.3)

$$V_u \text{ adm} = 1.1 \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$V_u \text{ adm} = 1.1 \sqrt{240} * 20 * 17,5$$

$$V_u \text{ adm} = 5964,3944 \text{ kg}$$

$$V_u \text{ adm} = 5,96 \text{ Tn}$$

$$V_u > V_u \text{ adm}$$

$$9,856 > 5,96 \text{ Tn Cumples}$$

Entonces usamos $S_{\text{máx}}=d/4$

$S_{\text{máx}}=17,5/4 =4,38\text{cm}$

$S_{\text{máx}} \text{ asumido}=5\text{cm}$

$E\varnothing 10\text{mm}@5\text{cm}$

6.6.1.3 ENSAYOS DE LABORATORIO.

1. Análisis estructura, es decir una simulación de la estructura.
2. Calificación del maestro soldador.
3. Análisis metalográfico de los materiales, con esto comprobamos que los materiales cumplan con las especificaciones requeridas para la reparación de la estructura.
4. Ensayos de soldadura: Aquí tenemos algunos análisis entre ellos están:
 - Un análisis metalográfico, lo realizamos en las soldaduras de la estructura del metal base.
 - Tintas penetrantes, que nos revela si existen defectos externos.
 - Ultrasonido, nos revela si la estructuras presenta defectos internos.
5. Prueba de recubrimiento de pintura: luego de colocar el fondo de la estructura se coloca la pintura final y allí se realiza una prueba de adherencia, rayando a cierta distancia.

6.6.1.3 DICTAMEN DE LA INSPECCIÓN.

Al término de la inspección, el jefe de la brigada debe evaluar el estado del puente y de acuerdo con los daños y el deterioro del mismo, debe otorgar una calificación del estado físico de acuerdo a los grados A, B y C, que a continuación se exponen.

A.- Puentes o estructuras que presentan una o más deficiencias graves que impliquen un peligro inminente para la seguridad pública o que puedan ocasionar la interrupción prolongada del tránsito sobre el puente.

Estos puentes requieren de atención inmediata.

B.- Aquellos que presenten una o varias deficiencias importantes, que de no atenderse pueden evolucionar hacia deficiencias graves.

Estos puentes requieren atención a mediano plazo.

C.- Los que solo presenten deficiencias menores con evolución lenta y únicamente requieren de trabajos rutinarios de conservación.

6.6.1.4 FACTORES QUE INTERVIENEN.

En primer lugar, para que el dictamen que se da sobre el estado del puente sea confiable, es importante seguir los procedimientos recomendados de inspección, utilizar el equipo adecuado, que la brigada de inspección sea responsable y con experiencia y sobre todo que el ingeniero responsable de la inspección tenga conocimientos sobre inspecciones.

El nivel de deterioro de un puente, es el que marca, principalmente, la conclusión de la persona encargada del dictamen; aunque existen otros elementos como la estética, la seguridad, funcionalidad, etc.

La exactitud del dictamen de la inspección depende en gran medida del análisis de los daños y defectos a corregir que haga la persona responsable de emitir el fallo o la calificación del deterioro actual del puente.

El factor estético no es muy sobresaliente, es importante solo en puentes de zonas urbanas; uno de los factores más importantes es el de la seguridad sobre todo si el daño es estructural o puede poner en peligro la seguridad de los usuarios (vehiculares y peatonales), falta de parapetos o guarniciones.

6.6.1.5 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE DE UN PUENTE.

Para conocer la capacidad resistente de un puente determinado es necesario realizar un modelo matemático del mismo de la manera más fiel posible. La confección de este modelo tiene una parte fácil y otra difícil.

La primera, la fácil, es la que se refiere a las características geométricas de vinculación y de contorno, determinadas por la tipología del puente en estudio.

La segunda, la difícil, es determinar cuáles son las propiedades resistentes del material que lo constituye.

El área, la inercia, el módulo de elasticidad no son sino las manifestaciones más elementales de modelo de material que constituye un puente; Estas propiedades se pueden suponer cuando se trata de obra nueva, pero en un estado determinado de deterioración, es difícil suponer dichas propiedades.

Se deduce que la determinación de la capacidad resistente de un puente en un momento determinado no deja de ser una aproximación más o menos exacta y que sin embargo es imprescindible realizar para que la decisión tomada este lo más fundamentada posible.

Revisión de la capacidad de carga de la estructura en las condiciones actuales, por momento flexionante y cortante, considerando como carga móvil de diseño la que produzca el efecto más desfavorable entre los tipos T3-S3 y T3-S2-R4.

En el número de carriles correspondientes para caminos tipo A y B y la carga muerta, así como los elementos mecánicos resistentes en la sección estructural original.

La diferencia entre los elementos mecánicos actuantes y los elementos mecánicos resistentes, ya mencionados, se tomara con los elementos de refuerzo.

Revisión de la capacidad de carga de la estructura en las condiciones actuales, por momento flexionante y cortante, considerando como carga móvil de diseño la que produzca el efecto más desfavorable entre los tipos T3-S3 y T3-S2-R4, en el número de carriles correspondientes para caminos tipo A y B.

Para otro tipo de caminos la carga será la que produzca el efecto más desfavorable entre los tipos T3-S2-R4 y T3-S3 de caminos A y B para una banda y en cada uno de los otros carriles se considerara la carga tipo HS-20.

6.6.2 CONSERVACIÓN DE CARRETERAS.

Algunos acostumbran denominar CAMINOS a las vías rurales, mientras que el nombre de carreteras se lo aplica a los caminos de características modernas destinadas al movimiento de un gran número de vehículos.

La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada.

Las carreteras se han clasificado de diferentes maneras en la práctica vial se pueden distinguir varias clasificaciones dadas en otros países. Ellas son: clasificación por transitabilidad, calcificación por su aspecto y clasificación técnica oficial.

6.6.2.1 REPARACIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

REPOSICIÓN DEL SELLO DE JUNTAS

Juntas – Sello en mal estado

Pasos:

1. Remover el sello existente.
2. Obtener el factor de forma requerido en la caja de sello.
3. Limpiar la caja de sello.
4. Instalación del fondo de junta de respaldo-SIKA ROD.
5. Colocación del material sellante, sellante híbrido-SIKA ROADSIL 1C SL.

TRATAMIENTO DE FISURAS Y GRIETAS (Ver Anexo 7)

Amarre Cruzado.

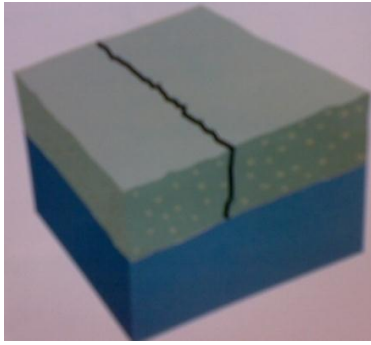
- Usado en grietas transversales y longitudinales que están razonablemente en buenas condiciones.
- Usado para mantener trabazón de agregados y proveer un refuerzo adicional a las grietas.
- Las barras previenen movimientos horizontales y verticales.
Usar SIKA ANCHORFIX 4, e inyectar SIKADUR 52 INYECCIÓN.

Amarre en canal.

- Cortar en forma de canal perpendicular a la fisura.
- Remover el área de hormigón.
- Limpiar con aire a presión.
- Colocar barras en el canal.
- Llenar y vibrar.
- Curar.

Usar mortero epóxico SIKADUR 31 ADHESIVO o morteros de reparación SIKADUR 42 ANCLAJE.

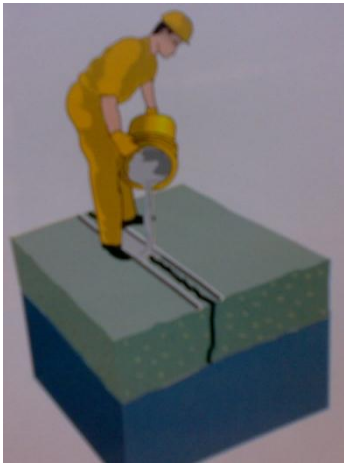
REPARACIÓN DE FISURAS POR GRAVEDAD CON RESINAS



1. La fisura deben estar limpias y libres de partículas sueltas. Usar “COLMA LIMPIADOR” de SIKA.



2. En cada fisura se debe colocar un sellante para crear estanqueidad. Usar “SIKAFLEX CONSTRUCTION”.

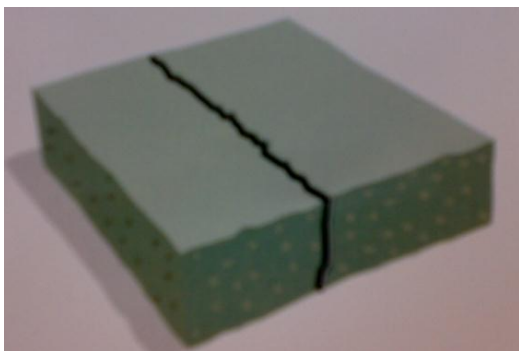


3. Llenar por gravedad hasta que la fisura este totalmente cubierta. En fisuras mayores usar, “SIKADUR 52 INYECCIÓN”. En grietas usar, “SIKA ANCHORFIX 4”.

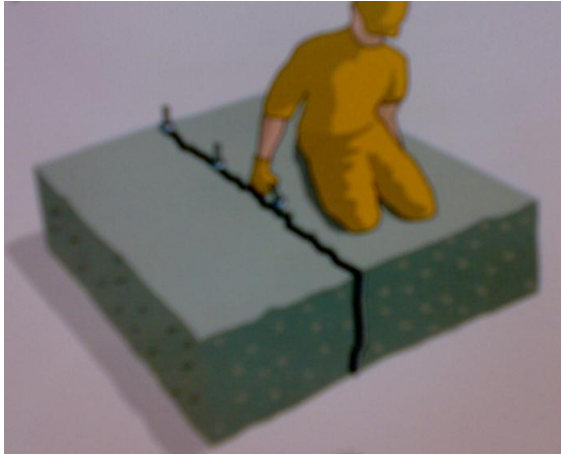


4. Remover el sello y pulir el exceso de resina.

REPARACIÓN DE FISURAS ESTRUCTURALES CON INYECCIÓN EPÓXICA



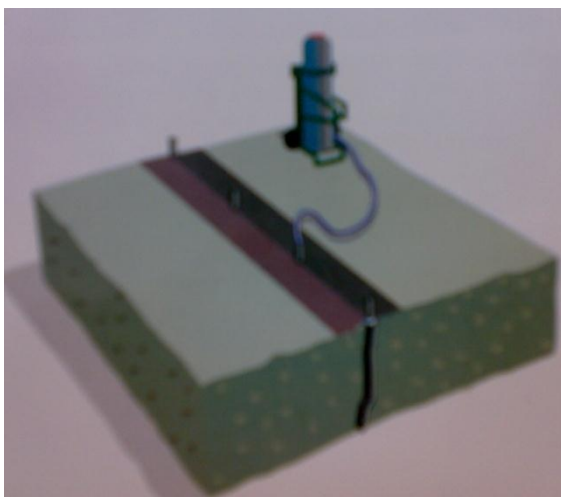
1. Fisuras limpias y sin partículas sueltas, usar “COLMA LIMPIADOR” de SIKA.



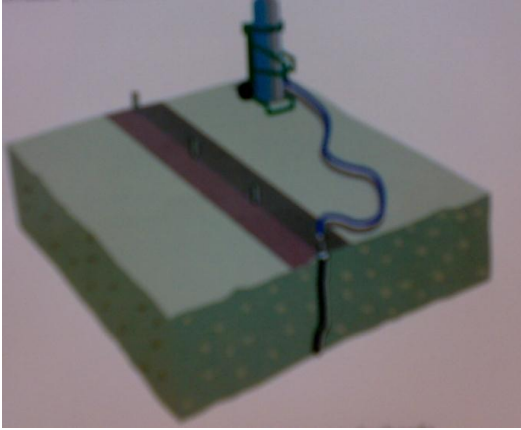
2. Instalación de boquillas de inyección.



3. Sellar superficialmente entre boquillas, usar “SIKADUR 31 ADHESIVO o SIKADUR ANCHORFIX 1”.



4. Iniciar la inyección, usar “SIKADUR 52 INYECCIÓN” en el segmento más ancho de la junta.



5. Continúe con la inyección hasta que se desborde.



6. Remover el sellante y el exceso de resina.

REPARACIÓN A PROFUNDIDAD PARCIAL O TOTAL.

Si presenta deterioro en las juntas y grietas, y la falla está a menos de 1/3 del espesor.

REPARACIÓN A PROFUNDIDAD PARCIAL. (Ver Anexo 8)

- Aislar la zona a reparar.
- Demoler (con equipo liviano manual) al hormigón dañado.
- Preparar área y bordes.
- Colocación del material de parcheo.
- Curado (si es necesario).

Pasos para realizar la reparación.

1. Ejecutar cortes de aislamientos en el área a reparar.
2. Demoler el área con equipo liviano o manualmente.
3. Preparación del área a vaciar. Material de relleno compresible (poliestireno, goma espuma, etc.).

4. Colocación del material de parcheo – reparación.
5. Curado.
6. Limpieza y colocación de fondo de junta.
7. Sellado.

REPARACIÓN A PROFUNDIDAD TOTAL. *(Ver Anexo 9)*

- Aislar la zona a reparar.
- Remover el hormigón.
- Recuperar soporte (si es necesario) reconformar sub-base + base.
- Proveer transferencia de carga en las caras de las juntas (instalar barra de transferencia – SIKA ANCHORFIX 4).
- Colocación, acabado y curado del hormigón (cuando sea necesario).
- Corte y sellado de juntas.

Pasos para realizar la reparación.

1. Marcar y aislar la zona a reparar.
2. Remover el hormigón.
3. Reparar / recuperar condición de soporte.
4. Colocar barras pasajuntas.
5. Colocación, acabado y curado del hormigón (cuando sea necesario).
6. Corte, limpieza y sello de juntas.

RECUPERACIÓN DE TRANSFERENCIA DE CARGAS. *(Ver Anexo 10)*

Mecanismo de bombeo:

- Creación de vacío.
- Suelo en suspensión.
- Infiltración de agua.
- Expulsión de finos.

Acción de bombeo:

- Las dovelas deben estar paralelas.
- La mitad de la dovela debe estar al menos en cada lado de la grieta.

PASOS A SEGUIR.

1. Cortes y remoción del hormigón.
2. Colocación de la barra preparada.
3. Vaciado de material.
4. Corte, limpieza y sellado.

REPARACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PAVIMENTOS. (Ver Anexo 11)

Hormigón de alta resistencia inicial			
Cemento	520kg	Sika Viscocrete 2100	9,7kg (1.8%)
Arena	840kg	Plastocrete 169 HE	21,55kg (4%)
Grava	944k	SikaRapid 1	10,77kg (2%)
Agua	127lt		

Resistencia a flexión en vigas	
Edad	Mpa
24 Horas	3,98
48 Horas	4,41

HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA INICIAL.

- SIKARAPID 1
- PLASTOCRETE 169 HE
- SIKA VISCOCRETE 2100

Mezcla de hormigón empleado en los pavimentos rígidos que requieren entregarse al servicio rápidamente, es decir, con altas resistencias iniciales. Es muy usual realizar este trabajo en horas de la noche cuando las temperaturas son muy bajas. Permite alcanzar la resistencia a la compresión y resistencia de diseño a partir de 12 horas de colocada la mezcla dependiendo del clima.

- Ideal para pavimentos que deben ser entregados al servicio a edades tempranas.
- Mejor desarrollo de resistencias de hormigón para un rápido avance de obra.
- Es económico vs. Cuidar el tráfico en 28 días.

PAVIMENTOS WHITE TOPPING.

Tecnología Sika Plastiroad-SIKAPLAST

Sistema de recuperación de pavimentos flexibles mediante la construcción de losas de hormigón (mayores a 15cm. de espesor) sobre el pavimento flexible. El pavimento se asume como un suelo con muy buena capacidad portante.

- Se coloca directamente sobre el pavimento existente.
- Ideal para rehabilitación de pavimentos flexibles que no han completado su periodo de servicio.
- Mayor economía en su construcción.

Daños en la base

En ciertos casos es necesario retirar el pavimento existente y remplazarlo.

RESTITUCIÓN DEL HORMIGÓN

- SIKADUR 32 PRIMER.- Adhesivos que permiten la pega entre hormigón fresco y endurecido.

HORMIGÓN NUEVO

Para la elaboración de este hormigón utilizaremos:

- SIKAMENT HE 200.
- SIKA RAPID 1
- SIKA VISCOCRETE
- PLASTOCRETE 169 HE
- ANTISOL

Se deberá producir un hormigón con las características requeridas por el tráfico de la vía.

REPARACIONES MENORES

Para realizar estas reparaciones utilizaremos:

- SIKAMENT HE 200.- Superplastificante – acelerante.
- SIKA RAPID 1.- Acelerante de resistencias.
- ANTISOL INF.- Curado químico.
- SIKA VISCOCRETE.- Hiperplastificante.
- SIKA TOP 122.- Mortero listo modificado para resistencias mecánicas.
- SIKA QUICK EC.- Mortero con resistencias tempranas, permite la apertura del tráfico en 4 horas.

En caso de fisuras o daños menores, conformar una junta o caja y rellenar con una mezcla de cemento, arena bien graduada, aditivos impermeabilizantes, reductores de agua y polímeros de buenas características mecánicas.

ANCLAJE DE DOVELAS

- SIKA ANCHORFIX 4.- Sistema epóxico para anclaje estructural.
- SIKADUR 31 ADHESIVO.- Adhesivo epóxico para elementos endurecidos.

En caso de cambios a última hora en la ejecución o por reparaciones localizadas se requiere la instalación de dovelas mediante perforación.

FISURAS

- SIKADUR 52 INYECCIÓN.- Inyección epoxica para fisuras. En fisuras que comprometan la estructura de la placa, es necesario inyectarlas con productos epóxicos que recuperen el monolitismo de la placa.

REPARACIÓN DEL HORMIGÓN EN SUPERFICIES HORIZONTALES.



1. Delimitar la superficie dañada de hormigón.



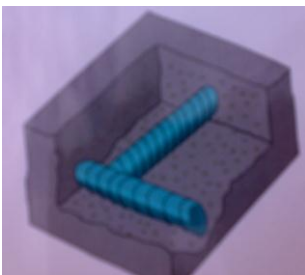
2. Marcar el perímetro del área a ser reparada con formas geométricas simples y minimizando las esquinas hacia el interior. Utilice **SIKACIM COLOR C**.



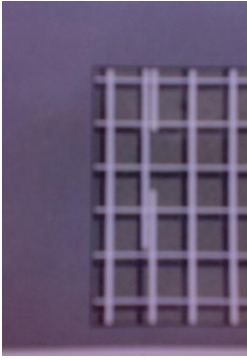
3. Cortar el perímetro de reparación pero no más del espesor que cubre el esfuerzo.



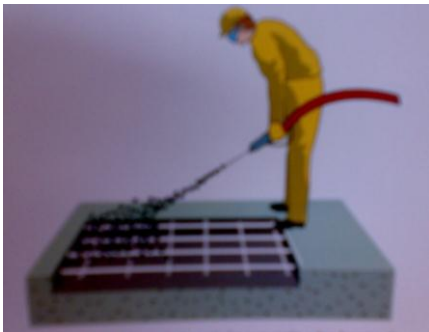
4. Remoción del hormigón dentro del área cortada usando un martillo de impacto de 15 a 30 lb. Usar un martillo de rotura de 15 lb para remover la capa fina.



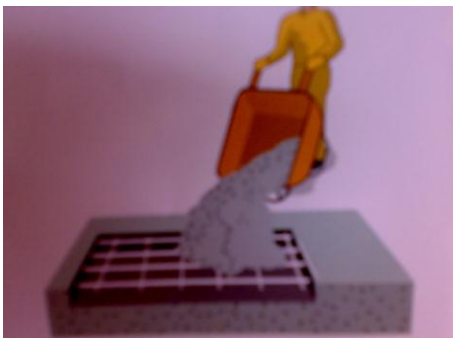
5. Si existe corrosión, remueva suficiente hormigón para exponer toda la barra corroída.



6. Remover suficiente hormigón para que exista por lo menos $\frac{3}{4}$ " entre la parte baja de la barra y el hormigón.



7. Limpiar el área de hormigón expuesta y las barras de refuerzo con agua a presión u otro abrasivo. Tratar las barras con **SIKATOP ARMATEC 108**.



8. Colocar el material de reparación en la cavidad reparada por medio de cualquier sistema de traslado. Usar **IMPRIMANTE: SIKADUR 32 PRIMER**. Material de reparación: **SIKA QUICK EC u HORMIGÓN FAST TRACK, PLASTOCRETE 169 HE + SIKA RAPID + SIKA VISCOCRETE 2100**.



9. Realizar el acabado del hormigón sobre la superficie reparada.



10. Después dar un acabado paletado o escobillado a la superficie.



11. Realizar el curado usando mantas húmedas y un curado químico con **ANTISOL INF.** u **ANTISOL BLANCO.**

6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

Para la evaluación de los puentes y carreteras de la ciudad de Puyo provincia de Pastaza se efectuará de forma visual, recorriendo las vías, utilizando la investigación de campo y bibliografía.

6.8. ADMINISTRACIÓN

El mantenimiento de los puentes y las vías es financiado por el alcalde del Ilustre Municipio de la ciudad de Puyo mediante el departamento de obras públicas.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

De acuerdo a las especificaciones generales para la construcción de caminos y carreteras del **MTOP** se describe a continuación los rubros y el costo de la reparación del puente ubicado en el km 2^{1/2} de la vía Puyo-Tena construido sobre el río puyo.

6.9.1 VOLÚMENES DE OBRA PARA LA REPARACIÓN DEL PUENTE 2^{1/2} DE LA VÍA PUYO TENA

Los volúmenes de obra se calcularon en base a los datos tomados de la investigación de campo y son los siguientes:

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.
1	Arreglo y limpieza (incluye desalojo)	m2	123,50
2	Hierro estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	623,57
3	Hormigón ciclópeo losa $f'c\ 240\text{kg/cm}^2 + 40\%$ piedra	m3	11,40
4	Capa de rodadura H. simple $f'c=240\text{kg/cm}^2-e=5\text{cm}$ con aditivo.	m2	95,00
5	H. Simple columnetas-pasamanos $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con encofrado.	m3	4,034
6	Enlucido de columnetas	m2	46,72
7	Pintura de columnetas y vigas con aditivo	m2	115,12

6.9.2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para conocer el costo total de la reparación del puente se realiza el análisis de precios unitarios, en donde se incluirá los costos directos e indirectos.

Costos Directos.- Son los costos directamente imputables a la ejecución de una obra y con destino específico, a cada una de sus etapas se constituyen la suma de los costos de material, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la realización de la obra civil.

Costos Indirectos.- Se define como los gastos generales necesarios para la realización de una obra, no incluidos en los cargos directos que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra ya que comprenden entre los siguientes:

- Organización de la empresa.
- Prestaciones sociales.
- Financiamiento.

A continuación se presenta el análisis de precios de cada rubro especificado en la Tabla 6.9.3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

6.9.3ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

1	Dirección de obra	4%
2	Administrativos	2%
3	Locales Provisionales	1%
4	Servicios Públicos	0%
5	Promoción	0%
6	Utilidad	10%
7	Garantías	2,50%
8	Seguros	0,50%
9	Costos Financieros	0%
10	Prevención de accidentes e imprevistos	1,50%
11	Fiscalización	5%
12	Impuestos a la renta	2%
13	Ley 153	1%
14	Art. 10 ley contratación pública	0,50%
15	Otros	0%
	TOTAL	30%

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM #15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Arreglo y Limpieza (incluye desalojo)

UNIDAD: m2

ITEM: 1 R= 0,133

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS		CANT.	TARIFA	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Herramienta Menor		1	5% de M.O.			0,0466
SUBTOTAL M						0,0466
MANO DE OBRA	CATG.	CANT.	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM.	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=A*B	R	R=C*R
Peón	I	2	2,44	4,88	0,133	0,649
Ayudante	II	1	2,13	2,13	0,133	0,283
SUBTOTAL N						0,932
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O						0,00
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL P						0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,98
DIRECTOS Y UTILIDADES 30%	0,29
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,27
VALOR OFERTADO	1,27

OBSERVACIONES: Incluye desalojo
 SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y TRES CENTEVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM#15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Hierro estructural $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

UNIDAD: kg

ITEM: 2 R= 0,067

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT.	TARIFA	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Herramienta Menor	1	5% de M.O.			0,02
Cizalla	1	0,75	0,75	0,067	0,05
SUBTOTAL M					0,072

MANO DE OBRA	CATG.	CANT.	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Ayudante	III	1	2,13	2,13	0,067	0,143
Fierrero	III	1	2,13	2,13	0,067	0,143
Maestro Mayor	V	1	2,13	2,13	0,067	0,143
SUBTOTAL N						0,428

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Hierro estructural	Kg.	1,050	1,050	1,103
Alambre de amarre galvanizado	Kg.	0,010	2,300	0,023
SUBTOTAL O				1,126

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF	COSTO
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,63
DIRECTOS Y UTILIDADES 30%	0,49
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,11
VALOR OFERTADO	2,11

OBSERVACIONES:

SON: DOS DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM #15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Hormigón Ciclopeo losaf´c 240kg/cm2 + 40% piedra

UNIDAD: m3

ITEM: 3 R= 1,3

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT.	TARIFA	COSTO H	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual	1	5% m.o.		1,3	2,0774
Concreteira	1	5,00	5,00	1,3	6,500
Vibrador	1	2,50	2,50	1,3	3,250
SUBTOTAL M					11,827

MANO DE OBRA	CATG.	CANT.	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM.	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	I	8	2,44	19,52	1,3	25,376
Albañil	III	4	2,47	9,88	1,3	12,844
Maestro Mayor	V	1	2,56	2,56	1,3	3,328
SUBTOTAL N						41,548

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Cemento portland	saco	3,8	6,70	25,46
Arena	m3	0,3	10,00	3
Ripio triturado	m3	0,48	15,00	7,2
Piedra bola	m3	0,5	10,00	5
Agua	m3	0,24	0,50	0,12
SUBTOTAL O				40,78

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	94,16
DIRECTOS Y UTILIDADES 30%	28,25
COSTO TOTAL DEL RUBRO	122,40
VALOR OFERTADO	122,40

OBSERVACIONES:
SON: CIENTO VEINTE Y DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM#15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Capa de rodadura H. Simple f'c=240kg/cm²-e=5cm con aditivo

UNIDAD: m²

ITEM: 4 R= 1,00

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT.	TARIFA	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Herramienta Menor	1,00	5% M.O		1,00	0,496
Concretera 1 saco	1,00	5,00	5,00	1,00	5,000
SUBTOTAL M					5,496

MANO DE OBRA	CATG.	CANT.	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Peón	I	2,00	2,44	4,88	1,00	4,880
Albañil/Carpintero	III	1,00	2,47	2,47	1,00	2,470
Maestro mayor	IV	1,00	2,56	2,56	1,00	2,560
SUBTOTAL N						9,91

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Cemento Portland	saco	0,410	6,70	2,747
Pétreos, arena negra	m ³	0,023	10,00	0,230
Pétreos, ripio triturado	m ³	0,036	15,00	0,540
Madera, listones de 3cm*3cm	ml	0,500	0,40	0,200
ADITIVOS SIKA				
Adherenci perfecta "SIKADUR 32 PRIMER N"	kg	0,030	56,00	1,680
Resistencia mecánica mayor o igual "SIKA GROUT RRELENO"	kg	0,035	75,00	2,625
Reconfiguración de aristas "SIKATOP 122"	kg	0,033	108,68	3,586
SUBTOTAL O				11,61

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF	COSTO
Cemento Portland	saco	0,410	0,30	0,123
Pétreos, arena negra	m ³	0,023	4,00	0,092
Pétreos, ripio triturado	m ³	0,036	4,00	0,144
SUBTOTAL P				0,36

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

DIRECTOS Y UTILIDADES

30%

COSTO TOTAL DEL RUBRO

VALOR OFERTADO

27,37

8,21

35,58

35,58

OBSERVACIONES:

SON TREINTA Y CINCO DOLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: H. Simple columnetas-pasamanos. F'c 210kg/cm2 con encofrado

UNIDAD: m3

ITEM: 5

R= 1,700

FORM#15

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT.	TARIFA	COSTO H	RENDIM.	COSTO
Herramienta manual	1	5% m.o.			1,887
Concretera	1	5,00	5,00	1,700	8,500
Vibrador	1	4,00	4,00	1,700	6,800
SUBTOTAL M					17,187

MANO DE OBRA	CATG.	CANT.	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM.	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	I	4	2,440	9,760	1,700	16,592
Albañil	III	4	2,470	9,880	1,700	16,796
Maestro Mayor	V	1	2,560	2,560	1,700	4,352
SUBTOTAL N						37,740

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Cemento portland	saco	6,000	6,70	40,200
Petres arena negra	m3	0,440	10,00	4,400
Petres ripio triturado	m3	0,710	15,00	10,650
Madera tabla encofrado 25cm	u	5,500	1,10	6,050
Clavos de 2" a 4"	kg	0,650	2,00	1,300
Madera, puntales	ml	10,000	0,25	2,500
Madera listones de 3cm*3cm	ml	10,000	0,40	4,000
Alambre de amarre galvanizado	kg	0,050	2,30	0,115
Aditivo Plastificante	kg	0,300	2,30	0,690
SUBTOTAL O				69,91

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIO	COSTO
Cemento portland	saco	6,000	0,30	1,8
Petres arena negra	m3	0,440	4,00	1,76
Petres ripio triturado	m3	0,710	4,00	2,84
SUBTOTAL P				6,4

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	131,23
DIRECTOS Y UTILIDADES 30%	39,37
COSTO TOTAL DEL RUBRO	170,60
VALOR OFERTADO	170,60

OBSERVACIONES:

SON: CIENTO SETENTA DOLARES CON SESENTA CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM#15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Enlucido columnetas (paketeado) mortero 1:3

UNIDAD: m²

ITEM: 6 R= 0,850

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT	TARIFA	COSTO H	RENDIM	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual	1	5% m.o.			0,317475
SUBTOTAL M					0,317

MANO DE OBRA	CATG.	CANT	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	I	1	2,440	2,440	0,850	2,074
Albañil	III	1	2,470	2,470	0,850	2,0995
Maestro Mayor	V	1	2,560	2,560	0,850	2,176
SUBTOTAL N						6,350

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Cemento portland	saco	0,200	6,70	1,340
Petres arena negra	m ³	0,020	10,00	0,200
Madera, puntales	ml	0,150	0,25	0,038
Alambre de amarre galvanizado	kg	0,005	2,30	0,012
SUBTOTAL O				1,59

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIO	COSTO
Cemento portland	saco	0,200	0,30	0,06
Petres arena negra	m ³	0,020	4,00	0,08
SUBTOTAL P				0,14

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,40
DIRECTOS Y UTILIDADES 30%	2,52
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,91
VALOR OFERTADO	10,91

OBSERVACIONES:

SON: DIEZ DÓLARES CON NOVENTA Y UNO CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORM #15

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO
 LUZ 18,5MTS- SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

RUBRO: Pintura de Columnetas y Vigas con aditivo

UNIDAD: m2

ITEM: 7 R= 0,230

FECHA: 25 DE OCTUBRE DEL 2011

ESPECIFICACIONES:

EQUIPOS	CANT	TARIFA	COSTO H	RENDIM	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual	1	5% m.o.			0,04439
SUBTOTAL M					0,044

MANO DE OBRA	CATG.	CANT	JORNAL/HR	COSTO H	RENDIM	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Ayudante	III	1	1,930	1,930	0,230	0,4439
Pintor	III	1	1,930	1,930	0,230	0,4439
SUBTOTAL N						0,888

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Pintura Látex Vinil Acrílico	gln	0,033	11,00	0,363
Albalux	Kg.	0,030	0,26	0,008
Resaflex	gln	0,020	15,96	0,319
Agua	m3	0,010	0,50	0,005
Lija	pgo	0,500	0,60	0,300
Aditivo para protección sika transparente	gln	0,033	36,00	1,188
SUBTOTAL O				2,183

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	P UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		30%	3,12
DIRECTOS Y UTILIDADES			0,93
COSTO TOTAL DEL RUBRO			4,05
VALOR OFERTADO			4,05

OBSERVACIONES:

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

EGDO: EDISON BUENAÑO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS

OBRA: MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PUYO LUZ 18,5MTS-

UBICACIÓN: SECTOR SIMON BOLIVAR KM2 1/2 VIA PUYO-TENA

ELABORADO: EGDO. EDISON BUENAÑO

RUBRO	DESCRIPCION	U	CANT	P. UNIT	P. TOTAL
1	Arreglo y Limpieza (incluye desalojo)	m2	123,50	1,23	\$ 151,29
2	Hierro estructural fy=4200kg/cm2	kg	623,57	2,11	\$ 1.317,52
3	Hormigón Ciclopeo f'c 180kg/cm2 + 40% piedra	m3	11,40	122,40	\$ 1.395,38
4	Capa de rodadura H. Simple f'c=240kg/cm2-e=5cm con aditivo	m2	95,00	35,58	\$ 3.380,10
5	H. Simple columnetas-pasamanos. F'c 210kg/cm2 con encofrado	m3	4,03	170,60	\$ 688,21
6	Enlucido columnetas (paketeado) mortero 1:3	m2	46,72	10,91	\$ 509,94
7	Pintura de columnetas y vigas con aditivo	m2	115,12	4,05	\$ 466,21

SUBTOTAL	\$ 7.908,65
IVA12%	\$ 949,04
TOTAL	\$ 8.857,69

SON: OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS

EGDO. EDISON BUENAÑO

6.9.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EL HORMIGÓN

Definición:

“El hormigón es un material polifásico formado por mezcla de áridos, aglomerados mediante un conglomerante hidráulico como es el cemento”.

El hormigón es un conglomerado pétreo artificial, que se prepara mezclando una pasta de cemento, agua, agregado fino (arena) y agregado grueso (ripio) u otro material inerte. La sustancia químicamente activa de la mezcla es el cemento, el cual se une física y químicamente con el agua y al endurecerse liga a los agregados, para formar una masa sólida semejante a una piedra.

Al hormigón se lo puede fabricar de acuerdo a la necesidad y tipo de carga que éste vaya a soportar, dándole una adecuada y correcta dosificación.

Características generales del hormigón:

- Resistencia a la compresión pero mala a tracción.
- Poca corrosión.
- Buen comportamiento a fatiga.
- Costo bajo y posibilidad de mejora importante de sus características mecánicas con costo reducido.
- Masivo y rígido (buen comportamiento dinámico).
- Excelente comportamiento a fuego. (soporta temperaturas desde 300°C hasta 900°C., aunque es aún al día de hoy, un tema de investigación y tratamiento por especialistas).
- No necesita mantenimiento.

De tal manera podemos fabricar hormigones simples, ciclópeos, armados u otros, cada uno de ellos cumple una determinada función y su dosificación es diferente.

Un Hormigón Simple (HS), es aquel que está conformado por la mezcla de agregado grueso (ripio), agregado fino (arena) y cemento con su apropiada dosificación.

El Hormigón Ciclópeo (HC), es aquel que está conformado por la mezcla de hormigón Simple (HS) más Piedra Bola, su volumen de piedra es aproximadamente del 40 %, generalmente es utilizado para cimentación.

El Hormigón Armado (HA), es aquel que está conformado por la mezcla de Hormigón Simple (HS) más Armadura de Hierro, se lo emplea en la fabricación de grandes construcciones y su dosificación debe ser muy bien conformada, para los cuales la cooperación de ambos elementos es necesaria para dimensionar las secciones, generalmente este tipo de hormigón va añadido de aditivos que aumentan su impermeabilidad y resistencia a la compresión, se lo utiliza en puentes, túneles, pisos industriales y otros.

Como sabemos uno de los materiales más utilizados en la construcción es el hormigón, por lo que debemos considerarlo como materia prima para la buena ejecución del proyecto, optimizar recursos económicos mediante adecuada elección de los materiales de construcción, de esto depende el buen desempeño del trabajo a obtenerse y una buena rentabilidad del proyecto.

Otros factores que se debe considerar además son, la dosificación, el proceso del mezclado, vibrado, el curado, otros.

También podemos mencionar los conceptos de varios tipos de hormigón.

Hormigón de obra.

Es el hormigón cuyos componentes se acoplan y se mezclan en el lugar de fabricación. Como hormigón de obra se considera también el que del lugar de fabricación de una empresa o cooperativa se traslada a un lugar de fabricación vecino del propio constructor, se entiende por lugar de fabricación vecino el que dista, en línea recta, unos 5 Km. del punto de amasado.

Hormigón premezclado.

Es el hormigón cuyos componentes se dosifican fuera del lugar de fabricación y a él se transporta en vehículo, para ser puesto de inmediato en obra.

Hormigón pre amasado en central.

Es el hormigón que se amasa en un taller adecuado y se transporta al lugar de la obra en camión.

Hormigón pre amasado y mezclado en el camión.

Es el hormigón que, durante el recorrido o al alcanzar el lugar de la obra, se amasa en la hormigonera montada sobre el camión.

Hormigón fresco.

Así se llama al hormigón mientras está en condiciones de ser puesto en obra.

Hormigón sólido

Así se llama al hormigón que ha fraguado.

Hormigón in situ

Es el que, como hormigón fresco, se coloca en su posición definitiva en la obra y allí fragua.

Productos adicionales usados para el hormigón:

Son aditivos que, por su acción física o química o por ambas a la vez, ayudan a mejorar algunas propiedades del hormigón, por ejemplo docilidad, fraguado o endurecimiento. Carecen de importancia respecto al volumen.

Polvos adicionales:

Son aditivos que influyen en ciertas propiedades del hormigón y hay que considerarlos como integrantes del volumen (por ejemplo materiales de hidraulicidad latente, pigmentos).

Para dosificar un hormigón se debe tener en cuenta varios factores con el objeto que resulte lo más económico posible y a la vez cumpla con los requisitos de proporcionarle trabajabilidad, consistencia, resistencia y durabilidad a la mezcla a usarse en una determinada estructura.

Para este propósito el término cemento se aplica a un mineral usualmente en forma de polvo muy fino que al mezclarse con el agua forma una mezcla plástica que en adelante se le llamará pasta, la misma que endurece por reacciones químicas mediante la formación de geles y cristales.

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO

Generalidades.-

Está comprobado que las propiedades del hormigón fresco son definitivas en el hormigón endurecido, por consiguiente un minucioso análisis del hormigón fresco en corto tiempo permite comprobar ciertas propiedades o si es el caso permite hacer correcciones en la mezcla de hormigón fresco.

CONSISTENCIA

Nos define el grado de fluidez de la mezcla de hormigón abarcando desde la más seca a la más fluida, este rango de fluidez lo podemos esquematizar así:

-Seca -Semi-seca -Fluida -Plástica

El término medio de la consistencia corresponde a la mezcla plástica es decir una consistencia que no es ni seca, ni fluida, presenta buena cohesión, una masa uniforme, sin segregación, existe la suficiente cantidad de pasta para recubrir todas las partículas de los agregados, dando como resultado una masa homogénea que se asienta uniformemente y que no se note el ripio ni la arena.

La consistencia está de acuerdo con el tipo de obra que se vaya a hormigonar.

TRABAJABILIDAD.

Es el término con el que se define la mayor o menor facilidad que tiene el hormigón fresco a ser manipulado, transportado, colocado y compactado, así se tendrán grados de trabajabilidad como: bueno, regular o malo.

Cabe mencionar que la trabajabilidad influye definitivamente en el elemento terminado, pues de este depende también la compactación y por esta la densidad

del hormigón fraguado, a mayor compactación se tendrá mayor densidad y por consiguiente mayor resistencia en el hormigón.

Factores que influyen en la Trabajabilidad.

La cantidad de agua que interviene en una mezcla de hormigón es el principal factor que influye en la trabajabilidad, pero no se puede afectar la resistencia añadiendo más agua, sin embargo otros factores influyen en la trabajabilidad como por ejemplo: el tamaño máximo de los agregados, la granulometría. La forma y textura de los agregados, finura de la arena y cemento, mayoración o disminución de los agregados o pasta a/c, y también podemos mencionar que para cada tipo o tarea de obra existe una trabajabilidad adecuada y que esta dependerá del tamaño y forma de los encofrados, disposición y cantidad de armadura, método de colocación y compactación y de las relativas a la mezcla, consistencia y cohesión y otros. En todo caso todos los ingredientes del hormigón influyen en la trabajabilidad.

Pruebas de Consistencia y Trabajabilidad.

No se ha podido establecer una prueba directa que mida la consistencia y la trabajabilidad en razón de las múltiples variables de los agregados, sin embargo se tienen un ensayo que es muy útil, que se denomina ensayo de asentamiento o revenimiento y es una medida de la consistencia del hormigón y en algunos casos en forma indirecta nos damos cuenta el grado de trabajabilidad.

Este ensayo consiste en colocar el hormigón en un molde tronco-cónico cuyas medidas son: 30 cm de altura, 10 cm de base superior y 20 cm de diámetro de base inferior en el apoyo este es el cono de Abrams.

La prueba se lleva a cabo colocando el molde ligeramente humedecido sobre una superficie horizontal y se vacía el hormigón en tres capas hasta llenarlo, en cada capa se le compacta con una varilla de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo, enrasándole el borde para luego retirar el molde cuidadosamente hacia arriba.

Sobre la superficie horizontal donde descansa el cono queda la revoltura de hormigón que por falta de apoyo de las paredes laterales se asentará más o menos según su fluidez.

La diferencia en cm entre la altura del molde y la final de la mezcla se denomina asentamiento o revenimiento y es mayor cuando es más fluida la mezcla, se deberá sacar el promedio en tres pruebas.

Un asentamiento pequeño indica una consistencia semi-seca o seca, en cambio que un asentamiento grande indica fluidez.

Este rango de fluidez lo podemos esquematizar así:

trabajabilidad	rango de consistencia	asentamiento a [cm]	discrepancia [cm]	compac-tación	Vibración
muy baja	seca	$a \leq 2$ (semiseco)	± 1.5	Compactado a rodillo para uso vial (h.c.r.v.)	
Baja	semiseca	$2 < a \leq 5$ (duro)		apisonado energético	intenso de superficie o inmersión
Media	plástica	$5 < a \leq 10$ (plástico)	± 2.5	varillado o apisonado normal	normal de inmersión
Alta	fluida	$10 < a \leq 15$ (blando)	± 3.0	varillado	leve de inmersión
	muy fluida	$15 \leq a$ (fluido)	± 3.5	varillado	no deben vibrarse

TABLA Nº 1.- RANGOS DE FLUIDEZ

Debemos tratar de tener una mezcla plástica que se tendrá como un asentamiento de hasta 8 cm y que sea uniforme, homogéneo, de buena cohesión con lo cual se garantizará la resistencia.

Se conocen tres tipos de asentamiento:

- 1.- Cuando la mezcla es plástica se tiene un asentamiento uniforme o normal.
- 2.- Si la mezcla es fluida se puede tener un asentamiento por corte.
- 3.- Si la mezcla es muy fluida se tiene un asentamiento desplomado.

TIPO DE OBRA	ASENTAMIENTO(cm)	
	Mínimo	Máximo
* Muros y bases armadas cimentación y paredes planas de poco espesor	5	13
* Acopios planos, pilotes y paredes de subestructuras	2.5	10
* Losas, vigas y paredes armadas	7.5	15
* Columnas de edificios	7.5	15
* Pavimentos	5.0	8
* Construcción masiva pesada	2.5	8

TABLA N° 2.-VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS

Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción de acuerdo al ACI:

TIPO DE CONSTRUCCION	ASENTAMIENTO	
	Mínimo	Máximo
Cimientos, paredes y plintos de Hormigón Armado	3	8
Plintos de Hormigón Simple	2	8
Losas, vigas y paredes reforzados	2	10
Columnas de edificios	2	10
Pavimentos	2	8
Construcciones en masa, Hormigón Ciclópeo	2	5

TABLA N° 3.-VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS

CONTROL DE HUMEDAD.

La uniformidad y calidad de hormigón fresco dependen también de la uniformidad y de la humedad de los agregados, si ésta varía en los agregados a la hora de hacer la mezcla de hormigón puede ser difícil controlar el revenimiento y la uniformidad.

Si la cantidad final de agua añadida a la mezcla produce un revenimiento menor al necesario, se añadirá el agua que satisfaga los requisitos de revenimiento, dicho control se lo hace previamente en el laboratorio con una corrección de dosificación por humedad de los agregados para no afectar la relación agua-cemento.

SEGREGACIÓN.

Esta propiedad se define como la separación de los ingredientes constituyentes del hormigón fresco, dejando de ser una masa uniforme; las causas que la producen son básicamente los diferentes tamaños de los agregados, para evitar esto, el hormigón debe ser cohesivo, uniforme y de consistencia plástica, también se debe tener una buena granulometría de los agregados y tener un cuidadoso manipuleo del hormigón, esto quiere decir que se ha de evitar grandes recorridos en el transporte del hormigón, no colocarlo desde una altura muy grande, no pasarlo por un canalón con cambios bruscos de dirección y no descargarlo sobre obstáculos.

Además el exceso de vibrado puede llegar a producir segregación por lo que se recomienda que se vibre el hormigón por un tiempo corto y hasta que no se produzca segregación.

EXUDACIÓN.

El exudado es una forma de segregación en el que aparecen en la superficie del concreto recién colado partículas de agua y a su vez pueden ocasionar un aumento en la relación a/c (agua/cemento) en la superficie, teniendo una capa débil de poca durabilidad en la misma, puede escurrirse a través de las uniones de los encofrados, se lo conoce también como sangrado, las principales consecuencias son:

1. Si encima de una capa de hormigón queda flotando agua, al colocar la capa siguiente quedará una zona débil, porosa poco resistente, por lo que se deberá extraer esa agua de sangrado o esperar que se evapore.
2. Si la evaporación del agua en la superficie del hormigón es más rápida que la velocidad de sangrado se producen agrietamientos por efectos de las contracciones y el secado del hormigón para lo cual se recomienda cubrir la superficie con fundas de papel para evitar la evaporación.

3. Si el sangrado produce escurrimiento del agua acarrea consigo cemento dando como resultado un hormigón poroso de baja resistencia y baja adherencia.

Para controlar los tipos de sangrado se recomienda:

- a. Debe reducir la relación efectiva a/c, con lo que se ganaría en resistencia.
- b. En algunos casos se disminuye el sangrado con la adición a la mezcla de agregado fino, arena con un módulo de finura bajo y un buen control de dosificación.
- c. Para reducir el sangrado pueden utilizarse aditivos reductores de agua.

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

1. Resistencia a la Compresión

Resulta ser la propiedad fundamental del hormigón endurecido o fraguado, se mide sometiendo a compresión mediante la aplicación de cargas a probetas cilíndricas en donde la altura es el doble del diámetro, la probeta más empleada tiene 16 cm de diámetro y 32 cm de altura cuya sección transversal es de 200cm².

El hormigón debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión promedio, con suficiente especificación $f'c$.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA

a. Relación agua – cemento.- En principio la resistencia aumenta si aumenta la cantidad de cemento pero disminuye si la cantidad de agua aumenta y viceversa, de aquí que al controlar la cantidad de agua en el hormigón para asegurar la resistencia que se desea tener.

b. Forma, tamaño y textura de los agregados.- Esto tiene que ver con la calidad y cantidad de pasta de cemento y agua necesaria para conseguir un

revestimiento total de las partículas, una adherencia total entre agregados y pasta y un cierto grado de consistencia y trabajabilidad del hormigón.

c. Igualmente las variaciones de granulometría de un agregado afecta a la resistencia del hormigón en razón del cambio en la cantidad de pasta que se requiere para mantener un grado de resistencia único, con el revestimiento total de las partículas en la cantidad de vacíos que tienen que llenarse.

d. A medida que disminuye el tamaño nominal máximo del ripio se logra mayores resistencias debido a que se tiene menor cantidad de vacíos.

INFLUENCIA DE LA EDAD EN LA RESISTENCIA

Generalmente las pruebas de resistencia se las hace a los 28 días e incluso en este lapso se dice que se ha logrado el 100% de la resistencia del diseño, sin embargo esta resistencia es notablemente inferior que la que se obtiene a largo plazo. Los códigos establecen que la resistencia a los 7 días no debe ser menor que los 2/3 de la resistencia especificada a los 28 días, realizada esta prueba nos permite tener datos comparativos a los 7 días para evaluar si es que el hormigón que fabricamos está cumpliendo lo establecido.

Densidad

Es la suma de pesos de cada uno de los ingredientes relacionados para 1m³ de volumen, depende de la dosificación.

Resistencia del Hormigón a la Fatiga

La casi totalidad de las estructuras están sometidas a ciclos de cargas y descarga a decir una variación constante de esfuerzos cada una de los cuales tiene valor inferior que la resistencia a la compresión que puede llegar a la falla del hormigón; cuando esto sucede se dice que el hormigón a fallado por fatiga.

Resistencia del Hormigón al Impacto

Algunas estructuras de hormigón tales como; cimentaciones de maquinarias que ejercen cargas impulsivas están sujetas a cargas de impacto, es decir a

la aplicación de cargas por medio de una masa en movimiento esto hace que dicho hormigones requieran de la suficiente capacidad de absorber energía antes de llegar a la fatiga.

Cambios de Volumen

El cemento cambia ligeramente de volumen durante y después del período de endurecimiento. A menudo se pueden evitar los esfuerzos elevados y el agrietamiento al disminuir al mínimo, controlando las variables que afectan los cambios de volumen.

En el concreto los cambios de volumen normales los producen las variaciones de temperatura de humedad y los esfuerzos sostenidos.

Cambios causados por variaciones en la temperatura

El hormigón se dilata cuando la temperatura sube y se contrae cuando esta baja, el promedio del valor de este cambio de longitud es de 3.1 millonésima por grado centígrado, la dilatación y la contracción térmica del hormigón varían con factores con el tipo de agregados, riqueza de la mezcla, relación agua cemento, variación de temperatura, edad del hormigón y la humedad relativa de todos estos factores el tipo de agregado tiene más influencia.

Cambios de volumen debidos a la variación de la humedad

El hormigón se dilata cuando aumenta la humedad y se contrae cuando esta se dilata, si se mantiene constantemente dentro del agua se dilata lentamente durante varios años las pruebas indican que el cambio unitario de longitud debido a contracciones por secado de muestras pequeñas de hormigón simple varían aproximadamente de 400 a 800 millonésima cuando se exponen al aire con el 50% de humedad.

Expansión

La expansión de la pasta de cemento y agua o del hormigón significa un aumento de volumen y peso en razón de un curado continuo, las moléculas de agua que se

introducen dentro de la pasta ejercen presiones sobre las partículas tratando de separarlas y contrarrestando la fuerza de cohesión lo permite la expansión.

Contracción por secado

Se debe al retiro del agua con que se cura el hormigón o a la evaporación del agua producto de la lluvia, pues al vaciarse el agua de los poros capilares se elimina la presión que ejercía el agua a las partículas volviendo a activar libremente la buena cohesión produciendo la contracción.

Contracción por carbonatación

Las partículas de cemento hidratado pueden reaccionar con el anhídrido carbónico de la atmósfera produciendo lo que se conoce como carbonatación y por tal efecto una contracción, la rapidez de este fenómeno depende del contenido de humedad relativa del ambiente.

DURACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón es durable cuando resiste sin deteriorarse los esfuerzos que soporta conforme transcurre el tiempo.

Permeabilidad del hormigón

La permeabilidad del hormigón depende del grado de compactación del mismo independiente de la buena calidad de los ingredientes.

Conductibilidad

Esta propiedad se refiere esencialmente a que funcione como aislante térmico por tanto al lograr hormigones livianos de agregados ligeros se tendrán características de resistencia y aislamiento térmico en función del peso volumétrico del hormigón dosificado.

Curado del hormigón

Es el aumento de la resistencia con el tiempo, evita secarse el hormigón, si se pierde agua se detienen las reacciones químicas del cemento por lo que

se requiere mantener húmedo el hormigón más tiempo cuando sea posible, se recomienda una curación húmeda continua desde la colocación hasta que se ha logrado la resistencia adecuada, si no se realiza el curado del hormigón en forma general es posible que la resistencia no llegue a ser la especificada y se disminuye en más de un 25% de la resistencia especificada.

MORTEROS

Generalidades:

Se da el nombre de mortero a la mezcla formada por aglomerantes más arena, que se transformarán en una pasta o masa trabajable si se le agrega agua.

Se define como mortero también al producto de mezclas en proporciones variables aglomerantes entre sí o como materiales inertes como la arena, la finalidad de los morteros es la de unir y asegurar entre si ladrillos, mamposterías y otros.

Para ejecutar revestimientos de paredes, muros o techos y para la fabricación de elementos prefabricados. Las características de todo mortero es la de endurecerse con el tiempo y de formar una masa común con los materiales que une.

Su endurecimiento se debe a procesos químicos que difieren de acuerdo al tipo de aglomerante que se une. La elección del aglomerante depende generalmente de la resistencia que se desee obtener y del tipo de trabajo en que se vaya utilizar.

FABRICACIÓN MANUAL DEL MORTERO

Los morteros pueden ser fabricados manualmente para obras pequeñas, realizándose la mezcla por lo general, sobre superficies de madera; también pueden ser fabricados mecánicamente cuando su demanda inmediata es grande, efectuándose la mezcla en mezcladoras o en hormigoneras.

Todo mortero deberá ser empleado inmediatamente después de su fabricación, más no, el que ha empezado a fraguar o a secarse.

El suelo donde se prepara el mortero debe ser compacto, se realiza de tablas, en ladrillado, encementado con una capa uniforme.

Los morteros o mezclas se realizan de la siguiente manera:

1. Se limpia perfectamente el lugar de fabricación.
2. La arena se mide según las partes que se indican, se vuelcan y se extienden con la pala en el lugar de fabricación.
3. Se miden las partes de cemento, se vuelcan sobre la arena y se extienden con la pala, para que se reparta uniformemente sobre la arena.
4. Se mezclan de dos a tres veces los componentes de la mezcla en seco, hasta obtener un color uniforme.
5. El material se dispone en forma de corona y se le agrega el agua necesaria.
6. Se comienza a mezclar y batir el material con la pala, hasta conseguir una pasta uniforme.

CLASIFICACIÓN DE LOS MORTEROS

Por la naturaleza del aglomerante se clasifican en:

Morteros aéreos e hidráulicos.

Morteros Hidráulicos.- Son los obtenidos con cales hidráulicas o cementos, siendo su característica la de poder fraguar tanto en el aire como en el agua.

Morteros Aéreos.- Son aquellos morteros que por la naturaleza del aglomerante, yeso o cal, tan solo puede fraguar en el aire, este tipo de mortero no tiene resistencia al agua.

De acuerdo a su uso en:

Morteros para mampostería, revoques, enlucidos y para pisos.

Morteros para Mampostería.- Son aquellos que sirven como asiento de ladrillo, bloque (mampuestos) como también de juntas de unión, a los que con el tiempo les dará fijeza y estabilidad.

La resistencia a la compresión que ofrece una mampostería es función de la resistencia de los mampuestos y del mortero; en cuanto a la resistencia de la mampostería a los esfuerzos cortantes, dependerá de la adherencia que exista entre los mampuestos y el mortero.

El mortero de cemento es más fuerte que el de cemento – cal y de cal solamente, siendo el de cemento – cal un tanto más plástica y moldeable que el de cemento.

Morteros para Revoque.- En nuestro medio se entiende como mortero para revoque a aquel cuya finalidad principal es la de uniformar las irregularidades de la mampostería o más específicamente, las uniones entre mampuestos, los revoques pueden ser utilizados en interiores o exteriores.

Los revoques exteriores deben también servir de protección contra la acción de la humedad y de heladas en caso que se presenten.

Los morteros para revoques deben ser por lo general capaces de deformarse, para poder evitar en lo posible las fisuras, mientras que a la altura de los zócalos deben poseer cierta resistencia al desgaste.

Morteros para Enlucidos.- El enlucido es conocido en nuestro medio como el resultado de colocar una capa de mortero que cubre la mampostería corrigiendo sus irregularidades y de otra capa más fina que sirve para alisar a la superficie y pueda usarse como base para colocar encima pintura o empapelado, aunque también puede emplearse como acabado de la pared, quedando al aire. En este caso, el enlucido mejora la presentación del parámetro, al mismo tiempo que lo preservará de la acción de los agentes atmosféricos, prolongando su resistencia y durabilidad.

El revestido de mortero tiene, como misiones primordiales, la de cubrir las juntas de fábrica, para aumentar la adherencia del material empleado, unificar la superficie obtenida y ofrecer un mejor acabado de obra.

Morteros para Pisos.- Los morteros para pisos deben poseer una buena resistencia al desgaste y a la compresión, por lo tanto deberá usarse una dosificación rica en pasta cementante.

La cantidad de agua que se agrega a la mezcla, será tal que la consistencia del mortero fresco esté comprendida entre seca y semiplástica.

Si la superficie a cubrirse es grande, ésta debe dividirse mediante juntas para evitar problemas por contracción o por dilatación.

Sobre esa capa inicial de mortero se colocará otra más delgada que dejará a la superficie perfectamente alisada.

De acuerdo al tamaño de los granos de arena en:

Morteros finos y morteros gruesos.

También dependen de la clase de sus componentes y de la finalidad de la construcción a realizar, se tienen las siguientes clases de morteros:

a. Mortero de cal (mortero argamasa)

Se compone de arena, cal y agua.

DOSIFICACIÓN Y APLICACIONES DE LA CAL

APLICACIONES	MUY HIDRAÚLICA	MEDIANAMENTE HIDRAÚLICA
	Kg. de cal x m ³	de arena
Enlucidos	600 - 100	500 - 600
Rellenos	400 - 500	360 - 400
Muros de ladrillo	350 - 400	300 - 360
Muros de mampostería	300 - 350	260 - 300

TABLA N° 4.- VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS

b. Morteros de cemento

Se compone de cemento, arena y agua,

c. Moteros Bastardos

Se denominan así porque contienen dos aglomerantes, son los que contienen: cemento, arena y cal.

DOSIFICACIÓN DE LOS MORTEROS

Las dosificaciones se expresan comúnmente por la relación entre los volúmenes de aglomerante y arena, así, un volumen de aglomerante y cuatro de arena se representa por 1:4 y en general se expresa , cemento : árido.

Cabe indicar que también se usa una dosificación por peso, dependiendo de la importancia y magnitud de la obra para emplear una de las dos dosificaciones, la dosificación del agua dependerá de algunas variables como son; el tipo de aglomerante que se utilice, el clima en que se lo fabrique, el uso que se lo vaya dar, trabajabilidad y otros.

En forma general se consideran dos tipos de dosificaciones a saber:

- Dosificación baja, para morteros pobres utilizados en obras de relleno de baja resistencia e impermeabilidad.
- Dosificación rica, para morteros ricos en pasta cementante utilizados en obras que necesitan ser resistentes e impermeables.
- De acuerdo a lo expuesto, se puede deducir que la dosificación del aglomerante varía con la aplicación que se vaya a dar al mortero.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MORTEROS

Permeabilidad de los morteros

Es una propiedad mediante la cual un líquido puede filtrarse y atravesar al mortero, esta permeabilidad puede reducirse si se aumenta la compacidad del mismo.

Mediante ensayos de filtración se ha comprobado que al aumentar la edad del mortero, la impermeabilidad aumenta expresándose esta permeabilidad como la cantidad de agua que atraviesa al mortero en un tiempo y presión determinados.

En particular, los materiales componentes y las condiciones de curado influyen en la impermeabilidad.

Porosidad de los morteros

Se denominan porosidad a los huecos o vacíos de un mortero que pueden ser ocupados por un líquido que logre penetrarlo, sea por capilaridad o por presión.

Así un mortero hecho con arena fina es muy poroso y al mismo tiempo poco permeable.

En los morteros, la porosidad se expresa por la relación entre el volumen de huecos y el volumen total.

$$n = \frac{V_t - V_n}{V_t}$$

n = porosidad.

V_n = volumen de huecos.

V_t = volumen total.

Resistencia de los morteros

La naturaleza y dosificación del ligante influirá en la resistencia a la compresión de los morteros. En la mayoría de los casos, los esfuerzos dominantes que actúan sobre el elemento son los de compresión, presenta también resistencia a los esfuerzos de tensión y corte, pero la magnitud en que podrá resistir es mucho mejor aunque no despreciable.

Durabilidad

Es la capacidad de los morteros de resistir a los diversos agentes exteriores como: intemperie, variaciones de temperatura y humedad, congelación y fusión, resistencia a las reacciones químicas adversas, al desgaste por el agua corrodiza y otros.

NORMALIZACIÓN DE MORTEROS.

Los morteros se usan en la edificación en una gran variedad de aplicaciones, requiriendo cada una de ellas unos niveles de comportamiento.

Unas aplicaciones son tradicionales y otras no lo son, dando lugar ambas aplicaciones a las tres clases de albañilería, fundamentales, conocidas como:

- a.- Albañilería vista
- b.- Albañilería común, tanto en interiores como en exteriores.
- c.- Albañilería estructural.

Sea cualquiera la aplicación de los morteros, éstos no deben experimentar segregación alguna y deben tener bien en estado fresco o bien en estado endurecido, entre otras, las siguientes propiedades:

- a. Una trabajabilidad determinada, es decir, una facilidad de puesta en obra para cada caso particular, ya que los morteros deben ser suficientemente trabajables durante un cierto período de tiempo, sin necesidad de tener que añadirle agua.
- b. Una capacidad de retención de agua dada.
- c. Una adherencia óptima al soporte y resistencia a la figuración.
- d. Una retracción mínima y, a veces, controlada; así como una absorción de agua especificada para cada caso.
- e. Unas resistencias mecánicas apropiadas.
- f. Una estabilidad adecuada capaz de resistir las condiciones del medio en donde se vayan a encontrar, de tal modo que mantenga su integridad estructural, su apariencia externa y que su duración persista teniendo en cuenta las condiciones del mantenimiento.
- g. Efectuar un control por parte del fabricante del mortero, no solo de las materias primas, sino de los diversos procesos de fabricación, así como del producto terminado.

h. Y, por último, asegurar la confianza del usuario por contar con unos servicios de asistencia técnica, con personal especializado.

MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Generalidades.

El mortero para albañilería de acuerdo con las diversas versiones del ACI 318 y la Norma Española UNE 83800, se definen, clasifican e identifican, especificando sus propiedades, bien en estado seco o en estado endurecido.

Los morteros para albañilería se define como; mezclas de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos.

Como es lógico dichas mezclas deben ser homogéneas y sus componentes se deben utilizar en unas proporciones.

Conglomerantes inorgánicos.- Uno o varios, siempre que sean compatibles entre ellos:

Cementos: comunes (CEM)

- Blancos (BL), resistentes a los sulfatos (SR) y al agua de mar (MR)
- Cementos para albañilería (MC)
- Cales: aéreas (L) e hidráulicas (HL)
- Yesos, para los morteros de revoco y enlucido.

Aditivos.- Uno o varios, siempre que sean compatibles entre ellos.

- Reductores de agua/plastificantes.
- Reductores de agua de alta actividad/súper plastificantes
- Retardadores de fraguado
- Incluidores de aire
- Reductores de permeabilidad
- Retenedores de agua y otros.

Adiciones.- Una o varias.

- Materiales puzolánicos (naturales y artificiales)
- Escorias siderúrgicas
- Humo de sílice y otros.

Áridos.- Uno o varios: Naturales, Artificiales y Reciclados.

Fibras.- Tenemos: acero, polipropileno y otros.

Agua

Los aditivos y adiciones que se utilicen no deben afectar desfavorablemente a la calidad de la ejecución de la obra.

TIPOS DE MORTERO PARA ALBAÑILERÍA

Tipos de mortero según el concepto:

1. Morteros diseñados.

Son aquellos cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas. Estos morteros han sido objeto de los correspondientes ensayos de aptitud de empleo.

2. Morteros de receta o prescritos.

Estos se fabrican a partir de los componentes primarios (conglomerantes y áridos) en unas proporciones predeterminadas (concepto de receta). Las propiedades de los morteros de receta dependen de las características de sus componentes y su dosificación.

Tipos de mortero según su aplicación:

1) Mortero de uso corriente

Son morteros para utilizarlos en juntas cuyo espesor sea superior a 3mm y en el que, únicamente, se utilizan áridos normales.

2) Mortero para juntas finas

Son morteros diseñados para realizar juntas cuyo espesor esté comprendido entre 1mm y 3mm.

3) Morteros ligeros

Son morteros diseñados cuya densidad en estado endurecido y seco, es inferior de 1500 Kg. /m³. En estos morteros, se utilizan por regla general, áridos ligeros.

Tipos de mortero según el tipo de fabricación:

I. Morteros industriales

Son aquellos que se han dosificado, mezclado y, en su caso, amasado en una fábrica y suministrado al lugar de construcción. Estos morteros pueden ser; secos y húmedos.

Los morteros secos son mezclas ponderales de sus componentes primarios (conglomerante o conglomerantes) y los morteros predosificados son aquellos cuyos componentes básicos (conglomerante o conglomerantes, por una parte, y áridos, por otra) dosificados independientemente en una fábrica, se suministran al lugar de su utilización, donde se mezclan y amasan en las proporciones y condiciones especificadas por el fabricante.

Los morteros premezclados de cal y arena, son aquellos cuyos componentes se han dosificado, mezclado en una fábrica y suministrado al lugar de construcción, donde se le añade otro u otros componentes especificados o suministrados por el fabricante, se mezclan y amasan en las condiciones definidas por el fabricante.

II. Morteros hechos “in situ”

Estos morteros están compuestos por los componentes primarios, dosificados, mezclados y amasados en la obra.

PROPIEDADES

Son de interés para el proyectista, entre ellas tenemos:

- Resistencia a compresión
- Adherencia
- Durabilidad
- Contenido en cloruros (se debe realizar en el mortero fresco)
- Tiempo de utilización

Resistencias a compresión.

La resistencia mecánica a compresión del mortero para albañilería, que debe declarar el fabricante, se determina a 28 días sobre probetas prismáticas de (40 x 40 x 160) mm, confeccionadas, curadas y conservadas de acuerdo con el procedimiento operatorio.

PERMEABILIDAD

Es la capacidad de un material para permitir que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se dice que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado.

La velocidad con que el fluido atraviesa el material depende de tres actores básicos:

- La porosidad del material.
- La densidad del fluido considerado, afectada por su temperatura.
- La presión a que está sometido el fluido

Para que un material sea permeable debe ser poroso, es decir, debe contener espacios vacíos o poros, que le permitan absorber fluido. A su vez tales deben estar interconectados para que el fluido disponga de caminos a través del material.

La permeabilidad se puede determinar directamente mediante la Ley de Darcy o estimarla utilizando tablas empíricas derivadas de ella.

La permeabilidad es una parte de la constante proporcional en la Ley de Darcy que se relaciona con las diferencias de la velocidad del fluido y sus propiedades físicas en un rango de presión aplicado al promedio de porosidad. La constante proporcional específica para el agua atravesando una porosidad media es la conductividad hidráulica. La permeabilidad intrínseca es una función de la porosidad, no del fluido.

En geología la determinación de la permeabilidad del suelo tiene una importante incidencia en los estudios hidráulicos y de drenaje para regadíos, de capacidad portante del sustrato, para estudios de erosión y mineralogía, entre otras aplicaciones.

La permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Algunos ejemplos de roca permeable son la caliza y la arenisca, mientras que la arenilla o el basalto son prácticamente impermeables.

También los factores químicos tienen una influencia directa en la permeabilidad. En el cuadro siguiente se presenta la cantidad en cm³ de agua filtrada en una hora en un mismo terreno arcilloso saturado con diversos cationes, sin modificar el gradiente hidráulico o diferencia de presión.

<i>cación</i>	H	Ba	Ca	K	Na	Li
<i>cm3</i>	51	44	37	18	14	13

La humedad como la cantidad fija del agua es condición determinante en la resistencia de los morteros y hormigones hidráulicos, es importante conocer, además del poder absorbente, la cantidad de humedad superficial que contienen los agregados. En la práctica, el contenido de humedad superficial de los agregados gruesos es tan poco que no se toma en cuenta en consideración.

IMPERMEABILIZACIÓN

Es cuando la cantidad de fluido que atraviesa un determinado material es despreciable.

Existen dos tipos de impermeabilizaciones:

- **Rígidas.-** Se llaman así, porque se utiliza cemento + aditivos.
- **Flexibles.-** Se encuentran los siguientes; Acrílicos, Elastoméricos, Láminas de PVC y Asfalto.

Los mismos son productos nacionales **Sika**, como los productos químicos elastoméricos **IMPAC**, que son provenientes de México y también las láminas asfálticas que provienen de Colombia y se denominan Fiber Glass. Estos serán motivos de estudio general como impermeabilizantes para construcciones nuevas y existentes.

6.10 BIBLIOGRAFIA

- <http://www.construaprende.com>
- Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán
- Libro de puentes de Madison country
- Libro de puentes de Alcatara
- CEC 2000 “Código Ecuatoriano de la construcción.”
- Ing. Marco Remache “Estudio paramétrico de puentes en el Ecuador”
- SIKA ECUADOR S.A
- <http://icc.ucv.cl/hormigon/apuntes.htm> Referencia: B. A. Suprenant y W.R. Malish, Concrete Construction, May 1999
- MATERIALS FOR CIVIL HIGHWAY ENGINEERS (FOR EDITION)
AUTORES:
KENNETH N DERUCHER
GEORGE P. KORFIATIS
A. SAMER EZELDIN
- ACI Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-89) And Commentary (ACI 318R-89), American Concrete Institute, Detroit, Michigan, 1989 353pp.

6.11 ANEXOS

ANEXOS PUENTES.

Anexo 1. Presencia de hongos y material vegetal.



Anexo 2. Fisuraciones.



Anexo 3. Desgaste en la capa de rodadura.



Anexo 4. Acero de refuerzo expuesto al aire libre.



Anexo 5. Daños en la capa de rodadura.





Anexo 6



Fg. 1



Fg.1



Fg. 2



Fg. 3



Fg.3

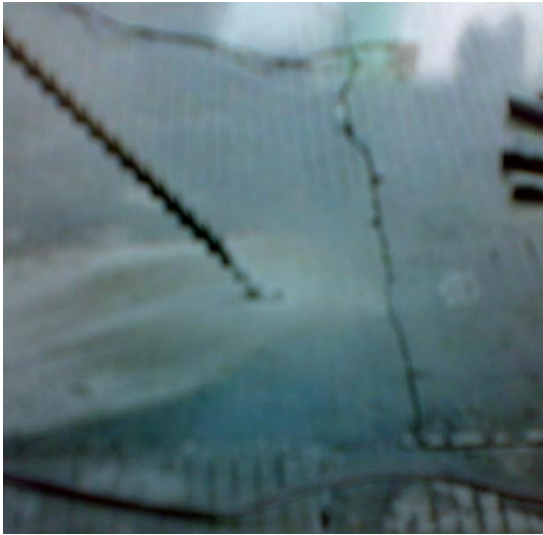


Fg.4

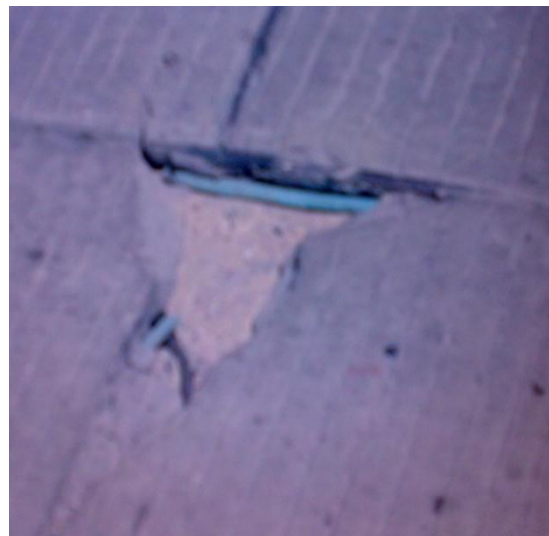
PAVIMENTOS

Anexo 7. Tratamiento de fisuras y grietas.





Anexo 8. Reparación a profundidad parcial.

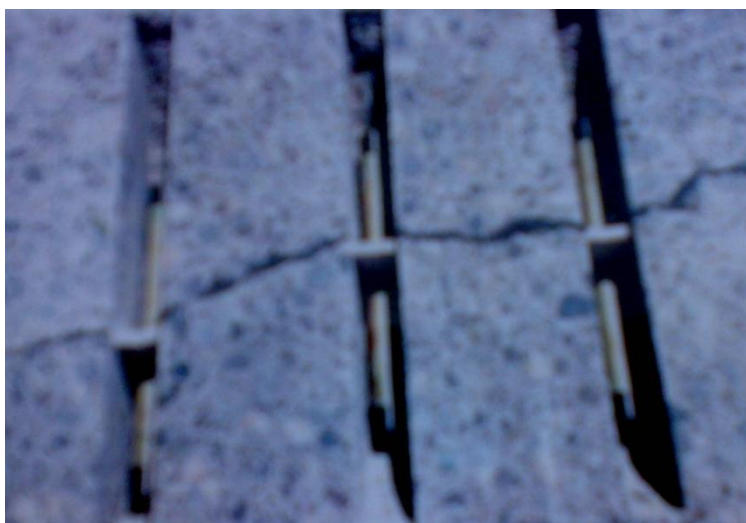




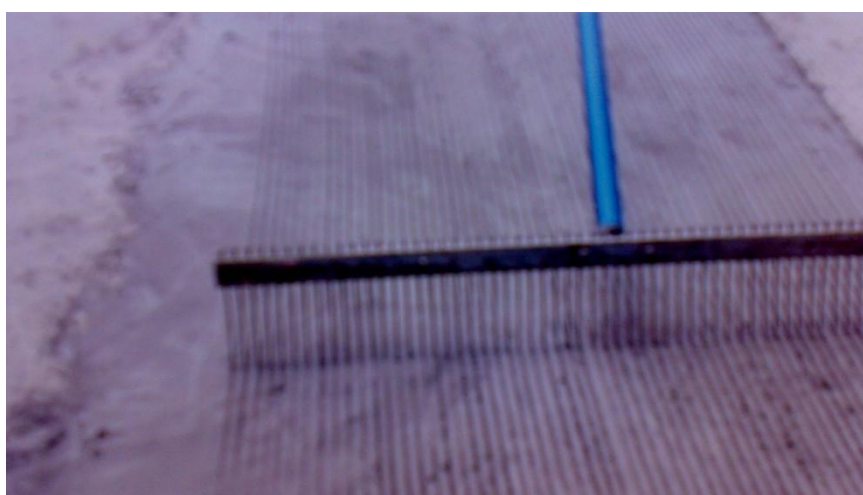
Anexo 9 Reparación a profundidad total.



Anexo 10. Recuperación de transferencia de cargas.



Anexo 11. Reparación y recuperación de pavimentos.



Sikadur[®] 31 Adhesivo

Adhesivo epóxico para pega de elementos de construcción

Descripción	Adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Adhiere sobre superficies secas o húmedas. Pasta blanda tixotrópica, color gris.
Usos	
Pega de elementos endurecidos	Como fijación de prefabricados en fachadas, ensamblaje de elementos estructurales compuestos (vigas, escaleras, barandas).
Pega de materiales de construcción	Como elementos decorativos o estructurales en hormigón, fibrocemento, piedra, cerámicos, ladrillo, acero, hierro, aluminio y vidrio.
Anclajes	Como pernos, maquinarias empotradas, soportes y tirantes en superficies verticales o sobre la cabeza.
Reparación de estructuras	Relleno de hormigueros en estructuras, recuperación de bordes, sellado rígido de fisuras en losas, muros y canales.
Rediseño de estructuras	Adhesivo para elementos de acero a estructuras de hormigón con el fin de obtener un elemento estructural de mayor capacidad de carga.
Recubrimiento	Acabado de alta resistencia al desgaste y a la erosión por ejemplo en estructuras hidráulicas, como túneles de carga, vertederos, canales, etc.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posee altas resistencias mecánicas. ■ Adhiere sobre superficies húmedas. ■ Fácil de aplicar, también sobre superficies verticales y sobre la cabeza. ■ No escurre aplicado en espesores de hasta 2 cm. ■ No presenta contracción. ■ Resistente a ácidos y sales débiles. Disponible en la versión de curado normal.
Datos Técnicos	
Densidad:	Aprox. 1.70 kg/l a 20°C
Proporción de mezcla:	En peso y en volumen A:B=2:1
Vida en el recipiente:	A 10° C-85 min, 20° C-45 min y 30° C -25 min.
Espesor máximo:	2 cm. por capa
Resistencia mecánica:	A 10 días y 20° C
Compresión:	aprox. 600 kg/cm ²
Flexión:	aprox. 300 kg/cm ²
Tensión:	aprox. 150 kg/cm ²

Cumple con la Norma ASTM C 881-90
Tipo 1, GRADO 3, CLASE B y C. Aprobaciones internacionales para contacto con agua potable: UK Water Fittings Byelaws Scheme WFBS/WRC, Inglaterra. Kross - Link Laboratory, Estados Unidos.



Modo de empleo

Preparación de la superficie

- Hormigón, fibro-cemento, piedra, ladrillo: la superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvos, residuos curadores, lechadas cementosas u otras materias extrañas. La edad de los elementos de hormigón debe ser mínimo 3 semanas. La superficie puede estar seca, húmeda o saturada, pero libre de empozamientos. Método de limpieza: chorro de arena, chorro de agua, grata metálica, pulidora.

- Acero, hierro, aluminio: libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación. La superficie no deberá estar empañada por condensación. Método de limpieza: chorro de arena, piedra abrasiva.

- Cerámica, vidrio: libre de contaminación de grasas y aceites. Método de limpieza: lavar y lijar.

Preparación del producto

Verter completamente el componente B, sobre el componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (max. 500 rpm) o manualmente hasta obtener una mezcla de color uniforme.

Aplicación

Por medio de espátula, llana o directamente con la mano enguantada. El producto se aplica sobre una de las 2 caras y se presiona hasta obtener una pega perfecta. En caso de aplicación sobre superficies húmedas, se debe aplicar el producto frotando fuertemente sobre la superficie con la mano enguantada. Lave las manos con agua y jabón. Limpie las herramientas con Colma Limpiador cuando el producto este todavía fresco. El producto endurecido se deja retirar por medios mecánicos.

Consumo

Aproximadamente 1 kg/m² a 1 mm. de espesor rinde 0,66 m².

Precauciones

Sikadur 31 Adhesivo contiene endurecedores que son nocivos antes del curado del producto. Evite inhalar los vapores y provea de ventilación en recintos cerrados. En caso de contacto con los ojos lávelos con agua tibia en abundancia y acuda inmediatamente a un médico.

Presentación

Unidad 2.5 kg. A+B
Unidad 6 kg. A+B

Almacenamiento

24 meses, en su envase original bien cerrado.

Comp. A R: 36/37/38/43 S: 2/24/25/26
Comp. B R: 36/37/38 S: 2/24/25/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1° de Mayo Telefax 2856754



Plastocrete®169 HE Plastificante - Acelerante

Descripción	Plastocrete 169 HE es un aditivo líquido color ámbar oscuro, que permite reducir el agua de amasado y acelera las resistencias iniciales y finales del hormigón, modificando levemente el tiempo de fraguado.
Usos	Plastocrete 169 HE se debe usar cuando se desee: <ul style="list-style-type: none"> ■ Mejorar resistencias a temprana edad. ■ Mayor ganancia de resistencias en clima frío. ■ Disminuir el contenido de cemento sin perder resistencia inicial. ■ Aumentar la manejabilidad de la mezcla. ■ Reducir el agua de amasado sin perder manejabilidad. ■ Elaborar hormigón para sistema de construcción industrializada tipo Outinord o Contech.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Facilita la colocación del concreto ya que incrementa su manejabilidad aún reduciendo el agua de amasado. ■ Incrementa la resistencia inicial y final del hormigón. ■ Desencofrado rápido y pronto uso de estructuras nuevas. ■ Aumenta la rotación de formaletas en la prefabricación. ■ Mejora sustancialmente el acabado de los prefabricados.
Modo de empleo	Plastocrete 169 HE se agrega a la mezcla de hormigón, en la dosis requerida, disuelto en el agua de amasado. Dosificación: Dependiendo del aceleramiento deseado se dosifica: Del 0,5 al 3,0% del peso del cemento de la mezcla.
Datos técnicos	Cumple Normas ASTM C-494 e NTC 1299 como aditivo tipo E. Densidad: 1,32 kg/l ± 0,03 kg/l Plastocrete 169 HE contiene cloruros.
Precauciones	No debe usarse en hormigones pretensados o donde el hormigón vaya a tener embebidos elementos de aluminio. En caso de contacto con la piel lavar con agua y jabón. En caso de contactos con los ojos lavar con abundante agua y acudir al oftalmólogo. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. El curado del hormigón con agua y/o Antisol después de su fraguado es indispensable.



Construcción

Seguridad	Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección en su manipulación. Consultar Hoja de Seguridad del producto.
Presentación	Tambor: 230 kg o a granel.
Almacenamiento	Un (1) año, en lugar fresco, bajo techo y en su envase original bien cerrado. Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.
Códigos R/S	R: 21/22/25/36/38/43 S: 2/20/21/23/24/25/26/27/36/39/46

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



Sikadur[®] 42 Anclaje

Mortero epóxico para anclaje de pernos y nivelación de maquinaria

Descripción	Mortero fluido de 3 componentes con base en resinas epóxicas y agregados especialmente gradados. Adhiere sobre superficies secas o húmedas.
Usos	<ul style="list-style-type: none">■ Para anclaje de pernos, cables, tirantes, postes de pasamanos, etc., en superficies horizontales.■ Para nivelar fundiciones de maquinaria o platinas de soportes para puentes, columnas, maquinaria, etc.■ Para la fijación de rieles sin durmientes.■ Para reparar, rellenar y sellar hormigueros, cavidades y grietas anchas en superficies horizontales de hormigón.■ Como mortero fluido de alta resistencia y adherencia en uniones rígidas de hormigón, acero y madera.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ Rápida obtención de altas resistencias mecánicas.■ Adhiere sobre superficies húmedas.■ No presenta contracción■ Alta resistencia a vibraciones.■ No contiene solventes.
Modo de empleo	<p>Preparación de la superficie La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos curadores, lechadas cementosas, oxidación u otras materias extrañas. La superficie del hormigón puede estar seca, húmeda o saturada (pero libre de empozamientos) y debe tener una edad mínima de 3 semanas.</p> <p>Método de limpieza Chorro de arena, grata metálica, pulidora.</p> <p>Preparación del producto Verter completamente el componente B sobre el componente A y mezclar mínimo 1 minuto con taladro de bajas revoluciones (max. 300 rpm.) o manualmente hasta obtener una pega de color uniforme. Evite introducir aire. Agregar lentamente el componente C sin suspender el mezclado hasta que el mortero epóxico esté completamente homogéneo.</p> <p>Aplicación Se deja desairear el producto por 2 -3 minutos antes de aplicar. Para nivelaciones verter el mortero listo en el molde construido manteniendo suficiente presión por gravedad para garantizar un flujo continuo del mortero. Preveer escape de aire en el lado opuesto. Para volúmenes grandes aplicar en varias capas, colocando capas posteriores en cuanto la anterior haya endurecido y enfriado. Lave las manos con agua y jabón. Limpie las herramientas con Colma Limpiador cuando el producto todavía esté fresco. El producto endurecido se deja retirar únicamente por medios mecánicos.</p>

Datos Técnicos

Color	gris
Consistencia	mortero fluido
Densidad	aprox. 2,0 kg/l a 20°C
Proporción de la mezcla	en peso A:B:C = 2:1:12 en volumen: A:B:C = 2:1:7
Vida en recipiente (versión normal)	5 kg a 10°C = 90 min. a 20°C = 50 min. a 30°C = 20 min.
Espesor máximo	4 cm por capa
Resistencia mecánica	(10 días, 20°C)
Compresión	aprox. 800 kg/cm ²
Flexión	aprox. 400 kg/cm ²
Tensión	aprox. 150 kg/cm ²
Adherencia a hormigón húmedo	falla el hormigón
Límites, temperatura del sustrato	min. 5°C - max. 40°C

Consumo Aprox. 2 kg de mortero por cada litro de relleno.

Precauciones Sikadur 42 Anclaje contiene endurecedores que son nocivos antes del curado del producto. Evite inhalar los vapores y provea una ventilación adecuada en recintos cerrados. Evite el contacto con la piel y use anteojos. En caso de contacto con los ojos, lávelos con agua tibia en abundancia y acuda inmediatamente al médico.

Presentación Unidad: 5 kg. 2 tarros y una funda.
Unidad: 15 kg. 2 tarros y una funda.

Almacenamiento 24 meses en su envase original, bien cerrado en lugar fresco y bajo techo.

Códigos R/S

Comp. A
R: 36/37/38/43 S: 2/24/25/26
Comp. B
R: 36/37/38 S: 2/24/25/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



GESTION DE CALIDAD



GESTION AMBIENTAL



Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

Antisol® Blanco INF

Curador para hormigón y mortero

Descripción	Antisol Blanco INF es una emulsión acuosa de parafina que forma, al aplicarse sobre el hormigón o mortero fresco, una película impermeable que evita la pérdida prematura de humedad, para garantizar un completo curado del material.
Usos	Para curar el hormigón o mortero. La película que forma el Antisol Blanco INF retiene el agua de la mezcla evitando el resecamiento prematuro garantizando una completa hidratación del cemento, un normal desarrollo de resistencias y ayudando a controlar el agrietamiento del hormigón o mortero.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ Antisol evita el desecamiento prematuro y por lo tanto la reducción de resistencia, las grietas por secado rápido, la mala calidad superficial del hormigón.■ Especialmente diseñado para el curado en recintos cerrados ya que no contiene solventes.■ Su color más blanco permite observar y controlar el curado durante la aplicación.
Modo de empleo	<p>Antisol Blanco INF debe diluirse en agua en proporción un (1) volumen de Antisol y tres (3) volúmenes de agua. La dilución hecha así se aplica sobre la superficie del hormigón o mortero haciendo uso de una fumigadora accionada manualmente o de un aspersor neumático.</p> <p>El área a curar se debe cubrir totalmente. La aplicación del producto se hace en dos pasadas sucesivas e inmediatas. La aplicación del curador debe hacerse tan pronto desaparezca el agua de exudación del hormigón o mortero. La aplicación también puede efectuarse con brocha, sólo que en este caso la superficie queda rayada por las cerdas de la brocha y el consumo se incrementa.</p>
Consumo	Aplicado con fumigadora agrícola o aspersor neumático aproximadamente 50 g/m ² dependiendo de la velocidad del viento y la práctica del operario.
Datos Técnicos	Líquido color blanco
Aspecto:	1 kg/l aprox.
Densidad:	



Precauciones	Antisol Blanco INF debe agitarse antes de usarlo y periódicamente durante su aplicación. Proteger la película de la lluvia por lo menos dos (2) horas y del tráfico por lo menos durante 7 días. Antes de la aplicación de un recubrimiento o acabado deberá retirarse la película dejada por el curador.
Presentación	Tambor : 200 kg
Seguridad	Usar guantes, gafas de protección para su manipulación. Consultar Hoja de Seguridad del producto.
Precauciones	Un año en sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.
Codigos R/S	R: 22/25 S: 2/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



GESTION DE CALIDAD



GESTION AMBIENTAL



Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

Sika®AnchorFix 4

Sistema epóxico para anclajes estructurales

Descripción	Sika AnchorFix 4 es un sistema epóxico de dos componentes, 100 sólidos insensible a la humedad y tixotrópico (no escurre). Una vez mezclados los componentes se obtiene una pasta suave de gran adherencia y resistencia mecánica para anclajes estructurales. Cumple los requerimientos de la Norma ASTM C-881-90, tipo IV, grado 3.
Usos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pasta para anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales en concreto. ■ Anclajes en mampostería o pega de cerámica. ■ Como sello en mantenimiento preventivo para rellenar fisuras de gran dimensión, en estructuras nuevas o existentes para proteger el acero de refuerzo de la corrosión. ■ Para fijar elementos estructurales como: prefabricados, vigas, escaleras, barandas, etc. ■ Para la pega de elementos endurecidos como: madera, concreto, metal, vidrio, acero, etc.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Producto listo para usar y de fácil aplicación con Pistopel ■ Insensible a la humedad antes, durante y después de curado. ■ Alta resistencia y alto módulo de elasticidad. ■ Excelente adherencia a mampostería, concreto, madera, acero y a la mayoría de materiales estructurales. ■ Su consistencia pastosa es ideal para aplicaciones en vertical y sobre cabeza. ■ Relación de mezcla A:B = 1:1 en volumen.
Modo de empleo	<p>Preparación de superficie La superficie debe estar sana y limpia puede estar seca o húmeda pero libre de empozamientos. Remover polvo, lechada, grasa, curadores, impregnaciones, ceras y cualquier otro contaminante.</p> <p>Método de limpieza Anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales: El diámetro del hueco del perno o varilla a anclar debe ser desde 1/8 a 1/2 de pulgada mayor que el diámetro del perno o varilla a anclar. Después de realizada la perforación con un taladro rotopercutor y la broca adecuada. Limpie el hueco con aire a presión, introduzca un cepillo de cerdas de alambre y coloque nuevamente aire a presión para eliminar los residuos de la perforación.</p> <p>Proteja el hueco contra la penetración de agua u otras partículas contaminantes. Limpie la barra a anclar por medios mecánicos hasta que esté totalmente libre de óxido, grasa o cualquier partícula o material contaminante (previo a su colocación). La barra debe estar completamente recta para que el epóxico quede en todo su contorno.</p>



Aplicación del producto

Sika AnchorFix 4 viene envasado en dos cartuchos plásticos gemelos, listo para ser usado.

Retire los tapones de salida del producto de los cartuchos y ajuste la boquilla de mezclado y salida del producto. Instale luego los cartuchos gemelos en la PistoGel (de doble émbolo) de Sika.

Procure mantener la boquilla dentro de la perforación hasta colocar el producto estimado desde el fondo de la perforación con la ayuda de la PistoGel.

Después de limpiar la barra a anclar introdúzcala girándola lentamente hasta que esta toque el fondo de la perforación de tal forma que el Sika AnchorFix 4 se desplace a la superficie para garantizar que este ocupe la totalidad de la longitud del anclaje y se desplace el aire atrapado.

Limpie el sobrante si es necesario y garantice que el elemento no se mueva durante las próximas 4 horas.

Consumo

1,5 kilos por litro de llenado

Datos Técnicos

Color:	Gris
Relación de mezcla:	1:1 en volumen
Consistencia:	Pasta suave no fluida/ no escurre
Tiempo de endurecimiento:	Aprox. 60 min. 60 gramos masa
Propiedades de tensión ASTM D-638:	(14 días)
Resistencia a la tensión:	5.420 psi, (379 kg/cm ²)
Elongación a la rotura:	1.3
Módulo de elasticidad:	4.1 x 10 ⁵ psi, (2.87x10 ⁴ kg/cm ²)
Propiedades de flexión ASTM D-790:	(14 días)
Resistencia a la flexión (módulo de rotura):	6.690 psi, (468 kg/cm ²)
Módulo de elasticidad tangencial a flexión:	7,5 x 10 ⁵ psi (5.25x10 ⁴ kg/cm ²)
Resistencia al corte ASTM D-732 (14 días):	3.740 psi (262 kg/cm ²)

Resistencia de adherencia ASTM C-882 -

Concreto endurecido a concreto endurecido

2 días (curado seco): 3.000 psi (210 kg/cm²)

2 días (curado húmedo): 2.490 psi (174 kg/cm²)

14 días (curado húmedo): 2.620 psi (183 kg/cm²)

Concreto endurecido a acero

2 días (curado seco): 3.450 psi, (242 kg/cm²)

14 días (curado húmedo): 2.560 psi, (179 kg/cm²)

Temperatura de deflexión (HDT) ASTM D-648 7 días: 120°F (49°C)

Absorción de agua ASTM D-570 (24 horas) 0.60%

Propiedades de compresión ASTM D-695 73°F (23°C)		
4 horas	-	
8 horas	340 psi,	(24 kg/cm ²)
16 horas	7.060 psi,	(494 kg/cm ²)
1 día	8.050 psi,	(564 kg/cm ²)
3 días	10.080 psi,	(706 kg/cm ²)
7 días	10.120 psi,	(708 kg/cm ²)
14 días	10.200 psi,	(714 kg/cm ²)
28 días	10.200 psi,	(714 kg/cm ²)

Módulo de elasticidad

(7 días) 2.7 x 10⁵ psi, (1.89 x 10⁴ kg/cm²)



Cargas de servicio a tensión admisibles para varillas de acero

Diámetro de acero de refuerzo	Diámetro de perforación (in)	Espaciamiento entre barras (in)	Distancia al borde (in)	Profundidad de anclaje (in)	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia de adherencia o capacidad del concreto (Lbs)	
					f = 2 000 psi	fy= 40.00psi fy= 60.00psi
Nº 3	1/2	6-3/4	4-1/2	3-3/8	2089	2.200 2.200
Nº 4	5/8	9	6	4-1/2	2708	4.000 4.000
Nº 5	3/4	11-14	7-1/2	5-5/8	3773	6.200 6.200
Nº 6	7/8	13-1/2	9	6-3/4	4935	8.800 8.800
Nº 7	1	15-3/4	10-1/2	7-7/8	6248	12.000 12.000
Nº 8	1- 1/8	18	12	9	9034	15.800 15.800
Nº 9	1- 3/8	20-1/4	13-1/2	10-1/8	10448	19.800 19.800
Nº 10	1- 1/2	22-1/2	15	11-1/4	13886	24.450 24.450

Valores de cargas son válidos para las profundidades, espaciamientos y distancias al borde indicados para la temperatura de servicios admisibles del Sika AnchorFix 4 para estáticas y concreto sin fisuras. Para espaciamientos y distancias al borde diferentes, para cargas de corta duración (sismo, viento) y temperatura de servicio mayores a la admisible, para concretos de mayor resistencia a compresión, usar los factores de reducción o ajuste y condiciones definidos en el reporte del CBO ER-6182.

Reducción de la carga de servicio admisible por resistencias de adherencia con base en la temperatura de servicio para Sika AnchorFix-4

Temperatura de servicio	% carga admisible
hasta 49°C	100%
65°C	62%
82°C	52%

Precauciones

Utilice preferiblemente todo el contenido del cartucho gemelo de forma continua. La temperatura mínima del sustrato y del ambiente debe ser de 5°C. No se debe diluir. Los solventes impedirán que el curado sea el adecuado. Sika AnchorFix 4, forma barrera de vapor después de curado. No se debe utilizar para el sello de fisuras que estén bajo presión hidrostática. La temperatura de servicio del sistema de anclaje debe estar 10°C por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo. La características del sistema de anclaje (profundidad, diámetro, distancias entre anclajes y del borde) deben ser definidas por el diseñador. Precalentar el producto hasta máximo 35°C cuando la temperatura sea inferior a 6°C.

Seguridad

En caso de presentarse contacto con la piel, lávese de inmediato con agua y jabón. Si ha habido contacto con los ojos, lávese de inmediato con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Acuda al médico de inmediato. En caso de manifestarse problemas respiratorios, lleve a la persona afectada a un sitio ventilado. Retire la ropa contaminada y lávela antes de volverla a utilizar. Manténgase fuera del alcance de los niños. Consulte la hoja de seguridad para obtener información más detallada.

Presentación

Cartuchos gemelos - Und. de 900 gr. - 600 cc.
Cartuchos gemelos - Und. de 450 gr. - 300 cc.

Almacenamiento

(1) año en su empaque original, bien cerrado y bajo techo. Transpórtese con las precauciones normales para productos químicos.

Codigos R/S

Componentes A y B
R: 20/21/22/38/42/43
S: 2/3/7/9/13/15/20/21/23/24/25/26/27/29/36/38/39/41/45/46

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



Sika® AnchorFix 1

Adhesivo de curado rápido para anclajes químicos

Descripción Adhesivo para anclajes de dos componentes en base a metacrilato, exento de solventes y estireno.

Usos Como adhesivo de curado rápido para anclajes de:

- Barras de acero con resalte.
- Pernos roscados.
- Tornillos y sistemas especiales de sujeción.

En los siguientes sustratos:

- Hormigón
- Piedra natural
- Albañilería
- Acero

Ventajas

- Rápido curado.
- Puede ser utilizado a baja temperatura.
- Se aplica con pistola de calafateo tradicional.
- No escurre incluso aplicándolo sobre cabeza.
- Libre de estireno.
- Poco olor.
- No existen restricciones en cuanto a su transporte.

Datos Técnicos
Color Componente A: Blanco
Componente B: Negro
Mezcla A+B: gris

Almacenamiento Un año en su envase original bien cerrado en lugar seco, a temperatura entre 0°C y 20°C. Protegido del sol directo.

Presentación Cartucho de 300 cc.

Densidad 1,63 kg/lt. (Parte A+B)
Consistencia Pastosa, no escurre, aplicable incluso sobre cabeza
Espesor máximo de aplicación 3 mm

Velocidad de Curado

Temperatura del sustrato	Tiempo de Gel	Tiempo de curado
30°C	3 min.	25 min.
20°C	7 min.	50 min.
10°C	22 min.	150 min.
5°C	50 min.	200 min.
- 10°C	80 min.	24 horas

Temperatura mínimo del cartucho: 5°C

Resistencia a temperaturas, una vez curado:
Corto plazo (1-2 horas): 80°C
Largo plazo: 50°C



Capacidad de carga para pernos roscados

Perno roscado d (mm)	Diámetro perforación (mm)	Profundidad perforación (mm)	Distancia mínima a bordes (mm)	Distancia mínima entre anclajes (mm)	Espesor mínimo del elemento de hormigón (mm)	Carga característica en hormigón H25 (kN)	Carga recomendada en hormigón H25 (kN)
8	10	80	110	80	110	14.9	5.0
10	12	90	120	90	120	24.6	8.2
12	14	110	140	110	140	31.3	10.4
16	18	125	165	125	165	44.0	14.7
20	24	170	220	170	220	63.2	21.6
24	26	210	270	210	270	80.3	26.8

La capacidad de carga del perno roscado debe ser verificada.
La perforación se debe encontrar seca y limpia.

Capacidad de carga para barras de refuerzo con resaltes:

Consideraciones para el cálculo de la capacidad de carga característica:

- Resistencia mínima del hormigón 25 Mpa.
- La perforación debe estar seca.

Diámetro de la barra d (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Diámetro de la perforación dO (mm)	8	10	12	14	20	25	32	38
Longitud mínima del anclaje (h min) (mm)	60	80	90	110	125	145	170	210

Ecuación para determinar la capacidad de carga a tracción (N_{RK}):

$$N_{RK} = \frac{h_{ef} - 50}{2.5}$$

Ecuación para determinar la capacidad de carga a corte (V_{RK}):

$$V_{RK} = \frac{h_{ef} \times d_e \times f_{cm} \times 0.5}{1000}$$

Donde:

N_{RK} : Carga característica del anclaje a tracción (kN)

h_{ef} : Longitud efectiva del anclaje (mm)

V_{RK} : Carga efectiva del anclaje a corte (kN)

d_e : Diámetro de la perforación (mm)

f_{cm} : Resistencia característica del hormigón (Mpa)

Nota: La capacidad de carga de la barra con resaltes debe ser verificada. Para factores de reducción por menor distancia entre anclajes y menor distancia a los bordes, consulte a nuestro Departamento Técnico.

Aplicación

Proporción de mecla Componente A: Componente B = 10: 1 (en volumen)

Consumo

1 cartucho de Sika AnchorFix -1 para 300 cc de volumen de adhesivo.

Preparación de las superficies

El hormigón o mortero deben tener por lo menos 28 días
La capacidad estructural del soporte debe verificarse en todo caso. Si es necesario deben efectuarse ensayos de arrancamiento para verificar la capacidad del anclaje.

La perforación debe estar siempre seca, exenta de grasa y aceite y debe limpiarse cuidadosamente con escobilla y aire comprimido exento de aceite. Los pernos y barras de acero deben estar limpios secos libres de óxido, grasa, aceite o pintura.

La temperatura del sustrato debe estar entre los -10 y 30°C.

El producto se debe acondicionar a una temperatura entre los 5 y 20°C para su aplicación.



Modo de empleo

- Perfore la base utilizando un taladro y una broca de diámetro y profundidad requerida.
- Limpie la perforación con aire a presión y una escobilla adecuada, asegurando el retiro del polvo. Pase la escobilla tres veces, limpiando rigurosamente después de cada pasada con aire a presión (libre de aceite) o aspirado.
- La perforación debe estar seca.
- Desatornille la tapa del cartucho de Sika AnchorFix -1. Tire el sello rojo y corte la cinta para retirarlo.
- Coloque la boquilla mezcladora e inserte el cartucho en la pistola de calafateo.
- Apriete dos veces el gatillo hasta que se obtenga una consistencia y un color uniforme del adhesivo. No use esta parte del material.
- Inyecte adhesivo desde el fondo de la perforación. Retire la boquilla de la pistola lentamente a medida que la perforación se llena. Evite la introducción de burbujas de aire. Para perforaciones profundas puede usarse un tubo de extensión.
- Coloque la barra o perno girando suavemente. El anclaje debe completarse dentro del tiempo de gel indicado en datos técnicos.
- No mueva el anclaje antes que el adhesivo haya curado de acuerdo los tiempos indicados en los datos técnicos.

Seguridad Precauciones de manipulación

Evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase utilizando guantes de goma natural o sintética, anteojos de seguridad y mascarillas con filtro para vapores orgánicos. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua. No disponer el producto en el suelo o cursos de agua, sino conforme a las regulaciones locales y previa neutralización. Para mayor información, solicite la hoja de seguridad del producto.

Observaciones

Las indicaciones que anteceden están basadas en ensayos que consideramos seguros y son correctas de acuerdo a nuestra experiencia. Sin embargo, no pudiendo controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos.

Aconsejamos al usuario determinar previamente si estos son apropiados para el uso particular propuesto. Nos reservamos el derecho a efectuar cambios a fin de adaptar nuestros productos a los niveles más altos de la tecnología.

R: 20/21/22/38/42/43

S: 2/3/7/9/13/15/20/21/23/24/25/26/27/29/36/38/39/41/45/46

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



SikaCim® Color S

Colorante en polvo para mortero y hormigón

Descripción	SikaCim Color S, es un colorante en polvo en base a óxidos minerales que al ser adicionado a morteros y hormigones se obtienen acabados de color con una estética muy agradable.
Usos	El SikaCim Color S es ideal para colorear hormigones y morteros de base cementicia en: <ul style="list-style-type: none">■ Pisos■ Aceras■ Terrazas■ Plataformas de aterrizaje■ Estacionamientos■ Paneles
Ventajas	El SikaCim Color S proporciona las siguientes ventajas: <ul style="list-style-type: none">■ No afecta los tiempos de fraguado del cemento.■ Puede combinarse con otros aditivos de Sika como plastificantes, superplastificantes, incorporadores de aire, retardantes y acelerantes.■ Tiene una buena resistencia a los rayos ultravioleta.■ Tiene un largo tiempo de vida en almacenamiento (3 años).■ El color es estable a lo largo del tiempo.
Datos Técnicos	
Aspecto	
Conservación	De 0,5 a 1,1 kg/l aprox. dependiendo del color.
Almacenamiento	Rojo, amarillo, verde, negro y azul.
Presentación	Fundas de 1 kilo.
Modo de empleo	Preparación del producto: El SikaCim Color S viene listo para usar. Aplicación del producto: El SikaCim Color S se adiciona en la dosis recomendada a la mezcla seca de cemento y arena (antes de colocar el agua). Los SikaCim Color S, amarillo, negro y rojo pueden ser usados en aplicaciones exteriores. Los colores azul y verde son recomendados solo para ambientes interiores.
Dosificación	Dependiendo de la intensidad del color que desee el consumo puede variar entre 0,5 y 3 kilos de colorante por cada saco de cemento de 50 kg.



Recomendaciones	La uniformidad del color depende de la dosis y de la calidad de los materiales usados en el hormigón o mortero. Es importante tener en cuenta las condiciones atmosféricas durante la aplicación, ya que la temperatura y la humedad relativa influyen en la calidad del acabado.
Seguridad	Usar, guantes, gafas de protección para su manipulación. Para mayor información consulte la Hoja de Seguridad del producto.
Almacenamiento y Transporte	Tres años en sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.
Códigos	R: 22/25 S: 02/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.

www.sika.com.ec

Guayaquil - km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229

Quito - Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420

Cuenca - Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



GESTIÓN DE CALIDAD

GESTIÓN AMBIENTAL

Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

SikaTop® Armatec 108

Recubrimiento anticorrosivo para proteger el acero de refuerzo

Descripción	SikaTop Armatec 108 es un recubrimiento anticorrosivo de dos componentes para la protección del acero de refuerzo del hormigón. El componente A es un líquido verde claro compuesto por polímeros modificados e inhibidores de corrosión y el componente B es un polvo verdoso con granulometría especial.
Usos	Protección anticorrosiva, tanto del acero de refuerzo nuevo como de aquel que ya ha sido atacado. Como mejorador de adherencia entre acero de refuerzo y hormigón nuevo cuando se efectúa una reparación estructural.
Modo de empleo	
Preparación del acero de refuerzo	El acero debe estar sano, limpio, libre de óxido y cualquier otra sustancia extraña. Limpiar con chorro de arena, grata metálica o lija.
Preparación de producto	Vierta en un recipiente de boca ancha el componente A (líquido) y agregue lentamente el componente B (polvo), mientras se revuelve hasta obtener una mezcla homogénea y libre de grumos.
Aplicación	Sobre varillas de refuerzo: Se debe aplicar dos capas como mínimo. Con una brocha o cepillo de cerdas semiduras la primera capa, ésta debe dejarse secar 6 horas mínimo (a 20°C) antes de aplicar la segunda capa. Para lograr una mayor protección puede aplicarse una tercera capa cuando la segunda haya secado 12 horas.
Colocación del hormigón o mortero	Antes de colocar hormigón o mortero de relleno se deben dejar transcurrir 24 horas mínimo (20°C) luego de haber aplicado la última capa de SikaTop Armatec 108. La limpieza de las herramientas, mientras el producto este fresco, se hace con agua. El producto endurecido se retira por medios mecánicos.
Datos Técnicos	
Relación de mezcla:	A : B = 3.319.5 en peso
Aspecto:	mezcla, líquido espeso color verde.
Densidad:	Componente A = 1.02 kg/l. Componente B = 1.3 kg/l.
Tiempo de vida:	Aprox. 30 minutos a 20°C
Temperatura de aplicación:	Mínimo 5°C



Consumo

Sobre acero de refuerzo, dos (2) capas por metro lineal aprox.

Diámetro	Varilla lisa	Varilla corrugada
1/2"	105 - 120 g	100 - 115 g
3/4"	160 - 180 g	150 - 170 g
1"	210 - 240 g	200 - 230 g

Precauciones

Cuando la superficie de la armadura es pequeña, al preparar la unidad de 3.5 kg., es preferible repartir la mezcla para más de un aplicador, teniendo en cuenta el tiempo de vida de la misma.
No use elementos químicos para la limpieza de la armadura.

Presentación

Unidad 3.5 kg

Almacenamiento

Seis meses en sitio fresco, bajo techo y en su empaque original bien cerrado.

Códigos R/S

Comp. A R: 22 S: 2/37
Comp. B R: 38 S: 2/37

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika. respecto a sus productos. siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local. cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.

www.sika.com.ec

Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229

Quito.- Panamericana Norte km. 71/2. Telefax 2800419 - 2800420

Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



Sikadur® 52 Inyección

Sistema para inyección de grietas estructurales

Descripción	<p>Sikadur 52 Inyección es un sistema de dos componentes con base en resinas epóxicas modificadas para obtener la baja viscosidad que determina su alta penetrabilidad en grietas y capilares.</p> <p>El Sikadur 52 Inyección es un sistema libre de solventes e insensible a la humedad. Es un sistema adhesivo de altísima resistencia.</p> <p>Cumple norma ASTM C-881 y AASMT0-235, Tipo 1, Grado 1, Clase B y C</p>
Usos	<p>En elementos o estructuras de hormigón originadas por contracción de fraguado, por cargas sísmicas, por asentamientos diferenciales, por exceso de carga viva o por uso prematuro.</p> <p>Una vez retiradas las causas que han originado una grieta en un elemento de hormigón, puede procederse a soldarlo con Sikadur 52 Inyección.</p>
Para inyección de grietas inactivas	
Como inyección adhesiva	En uniones imperfectas de elementos endurecidos de hormigón, piedra, mármol, acero, hierro y madera.
Como endurecedor de hormigón	En superficies altamente porosas y de muy pobre resistencia al desgaste pueden ser selladas y endurecidas con Sikadur 52 Inyección, originando una superficie de alta resistencia, para uso de tráfico mediano y pesado en bodegas, talleres y rampas y todas las áreas exigidas en la industria.
Para impermeabilizar hormigón:	Que filtra por porosidad las características de baja viscosidad que tiene Sikadur 52 Inyección lo hacen la solución ideal para sellar filtraciones por porosidad. Aprobado por la USDA.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Baja viscosidad, penetra con mucha facilidad en grietas muy delgadas. ■ No se contrae. ■ No tiene solventes volátiles. ■ Buena resistencia mecánica. ■ Alta adherencia a superficies secas, limpias y húmedas.
Datos Técnicos	
Proporción de mezcla:	en peso o volumen A : B = 2:1
Vida en el recipiente:	una vez mezclados los componentes tienen una trabajabilidad aprox. de 10 minutos a 30°C, 20 minutos a 20°C y 40 minutos a 10°C.
Características físicas:	aprox. a los 10 días a 20°C y 50% de la humedad relativa.
Resistencia a la compresión:	800 kg/cm ²
Flexión:	(ASTMD - 790) 980 kg/cm ²
Tensión indirecta:	(ASTMD - 638) 590 kg/cm ²
Adherencia:	(ASTMD C - 882) 200 kg/cm ²
Módulo de elasticidad:	2.4 x 10 ⁴ kg/cm ² .



Rendimiento

Preparación de la superficie

Debe estar libre de cualquier contaminación de grasas, residuos curadores, polvo, y lechadas cementicias. La superficie puede estar seca, húmeda o saturada, pero libre de empozamientos. La edad de los elementos de hormigón deben ser mínimo de 28 días. La temperatura de la superficie debe estar entre 10°C y 30°C. Se recomienda aire caliente para mantener este rango de temperatura.

Preparación del producto

Revolver los componentes separadamente con instrumentos individuales. Cuando los componentes A y B estén homogeneizados, adicione la totalidad del componente B (pequeño) a la totalidad del componente A (grande) y mezcle suavemente para no introducir aire (taladro de bajas revoluciones) hasta obtener una mezcla homogénea. De la perfección de la mezcla depende la calidad del producto y su trabajo de reparación. Cuando no vaya a utilizar la totalidad de la unidad adquirida mezcle los componentes en un tercer recipiente conservando las proporciones de la mezcla fijadas en la descripción del producto. Siempre ajústese a las indicaciones para obtener una mezcla perfecta.

Aplicación del producto

■ **1. Inyección a presión:** Para inyección de grietas en estructuras selle superficialmente la grieta con Sikadur 31 Adhesivo o cualquier otro producto adecuado y recomendado por el Dpto. Técnico de Sika. Inicie el proceso de inyección por la boquilla inferior hasta que la resina salga por la inmediatamente superior. Selle la boquilla y continúe el proceso por la siguiente hasta llegar a la última. Cuando el tamaño de la grieta o la situación lo exija adquiera un equipo de inyección Sika para utilizar presiones que garanticen una reparación perfecta.

■ **2. Inyección por gravedad:** Cuando la inyección es por gravedad (grieta de más de 2 mm.) haga un canal para represar el Sikadur 52 Inyección a lo largo de la falla. Este canal puede hacerse con cemento y Sika 4a. Posteriormente a los trabajos se retira con cincel.

Para evitar que el aire atrapado impida la penetración de Sikadur 52. Inyección deje válvulas de escape.

■ **3. Para impermeabilizar hormigón** que filtra por porosidad aplique con brocha dos manos de Sikadur 52 Inyección una después que la primera haya secado.

■ **4. Para endurecer pisos,** una vez que el piso este limpio y seco se procede a pintar el hormigón con brocha o rodillo.

Consumo

Como inyección aprox 1 kg de producto por cada litro de relleno dependiendo de la porosidad del hormigón.

Precauciones

No prepare más cantidad del producto que pueda aplicar en el tiempo de vida en el recipiente. Limpie el equipo de inyección después de utilizarlo con Colma Limpiador. Máxima abertura de la grieta que se va a inyectar 5 mm. Evite cualquier contacto especialmente con los ojos y en caso que esto suceda lávelos con agua en abundancia y acuda a un médico. Las personas alérgicas deben evitar el contacto con la piel, en ese caso lave la parte afectada con abundante agua y jabón. No inhale los vapores. Provea de ventilación adecuada en tanques y áreas cerradas.

Presentación

Unidad 2.5 kg

Almacenamiento

24 meses en su envase original bien sellado, en lugar fresco y bajo techo.

Códigos R/S

Comp. A	R	36/37/38/43	Comp. B	R	36/37/38
	S	2/24/25/26		S	2/24/25/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2. Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo. Telefax 2856754



Colma® Limpiador

Solvente para productos poliméricos

Descripción	Mezcla especial de solventes para remover resinas sintéticas. Incoloro. Densidad 0.9 kg/l. aprox
Usos	Para limpiar la grasa y los contaminantes orgánicos en metal, hormigón, ladrillo y mampostería; como tratamiento previo para la limpieza mecánica de una superficie contaminada. Para remover resinas sintéticas aun no polimerizadas en las herramientas y/o equipos de aplicación.
Ventajas	Mezcla de solventes especialmente diseñado para remover todo tipo de compuestos a base de resinas epóxicas, polisulfuro y poliuretano. Es un producto muy volátil por lo cual no deja residuos.
Modo de empleo	Con la mano enguantada, humedezca una estopa en el Colma Limpiador y limpie la parte contaminada. En sitios de difícil acceso puede efectuar la limpieza con una brocha humedecida con Colma Limpiador.
Precauciones	Inflamable Utilícelo únicamente en ausencia total de chispas o fuegos abiertos. Nunca permita que el Colma Limpiador entre en contacto con la piel. Utilice siempre guantes, gafas, máscaras y cremas protectoras.
Vapores nocivos	Evite inhalarlos, trabaje siempre con máscara que tenga filtro para compuestos orgánicos. Uselo solo en sitios bien ventilados.
Presentación	Lata 3 kg.
Almacenamiento	El tiempo de almacenamiento es de 24 meses. Guárdelo herméticamente cerrado en sitio provisto de buena ventilación y completamente alejado de cualquier fuente de chispas o llama.
Códigos R/S	R: 11/23/25 S: 2/3/21/33/36

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1° de Mayo Telefax 2856754



Sika® Grout

Mortero expansivo para relleno y anclaje de maquinaria

Descripción	Mortero listo para usar, compuesto de cemento arena especialmente gradada y aditivos adecuadamente dosificados para controlar los cambios de volumen en el cemento al hidratarse. Color gris.
Usos	Como relleno expansivo y de alta adherencia en áreas confinadas para: <ul style="list-style-type: none">■ Anclaje de pernos.■ Nivelación de platinas para instalación de máquinas, columnas, vigas, o cualquier otro elemento estructural.■ Resane de hormigueros y reparación de fallas en el hormigón.■ Para elaborar hormigón sin contracción, cuando se trata de rellenos estructurales.■ Para elaborar hormigón de altísima resistencia.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ Mortero sin contracción, puesto que tiene características expansivas.■ Alta resistencia mecánica a todas las edades.■ Alta manejabilidad sin sacrificar resistencias.■ Su consistencia se puede ajustar a las necesidades de la obra.■ No contiene agregados de hierro...luego, no presenta oxidación.
Modo de empleo	La superficie que va a quedar en contacto con Sika Grout debe estar sana, libre de grasa, polvo y partes sueltas que puedan dañar su adherencia. Antes de colocar el mortero Sika Grout, la superficie que lo va a recibir debe saturarse de agua, evitando empozamientos.
Preparación de la superficie	
Preparación del producto	Mortero Sika Grout <ul style="list-style-type: none">• Sika Grout viene listo para mezclarse con el agua de amasado.• La cantidad de agua se determina con un ensayo previo. <p>Los siguientes valores sirven como guía:</p> <ul style="list-style-type: none">• Consistencia plástica con 3,6 -3,8 litros de agua por funda de 30 kg.• Consistencia fluida con 3,8 - 4,0 litros de agua por funda de 30 kg.• Consistencia autonivelante con 4,0 - 4,2 litros de agua por funda de 30 kg.• Vierta primero el agua de amasado necesaria y agregue el polvo gradualmente mientras se mezcla a bajas revoluciones (para evitar la inclusión de aire), mezcle durante 3 minutos hasta obtener una consistencia homogénea.• Deje en reposo la mezcla por 5 - 10 minutos, remézcle suavemente y aplique. El tiempo de trabajabilidad es de aprox. 30 minutos a partir de la mezcla. Hormigón Sika Grout <ul style="list-style-type: none">• Para rellenos mayores de 10 cm. se recomienda agregar gravilla o grava (tamaño máximo 1") al Sika Grout para obtener un hormigón Sika Grout.• La cantidad de agregado grueso que se puede adicionar depende del tamaño máximo de éste y de su granulometría, pero no excederá del 50% en peso del Sika Grout. El agregado debe estar saturado.



Mortero Sika Grout

Agua empleada por funda de 30 kg.	Flujo libre ASTM C 230		Resistencia a compresión (kg/cm ²)			
	28°C	22° C	24 h	3 d	7 d	28 d
3,6 -38 litros	19	20 cm.	160	360	400	500
3,8 - 4 litros	20	23 cm.	150	340	380	480
4 - 4,2 litros	23	26 cm.	140	320	340	430

Consumo

Para un litro de relleno se necesita aprox. 2,1 kg. de Sika Grout en polvo. Para 1 m³ de hormigón Sika Grout se necesita aproximadamente 1400 kg. de Sika Grout en polvo, dependiendo del tamaño máximo y de la proporción del agregado grueso empleado.

Precauciones

Las áreas a rellenar con mortero Sika Grout deben estar confinadas. El área libre de mortero Sika Grout debe limitarse, mediante una formaleta adecuada, a una distancia máxima de 5 cm. medida a partir del borde del elemento estructural a nivelar. En los sitios donde se vierte el producto, podrá estar separado hasta 10 cm.

Presentación

Funda: 30 kg.

Almacenamiento

El tiempo de almacenamiento es de 6 meses en su empaque original, en sitio fresco y bajo techo, protegido de la humedad.

Códigos R/S

R: 38
S: 2/37

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



Sikadur® 32 Primer N

Adhesivo epóxico de hormigón fresco a endurecido

Descripción	Adhesivo epóxico de dos componentes, insensible a la humedad. Cumple Norma ASTM C-881 Tipo II, grado 2, clase B y C y la especificación AASHTO M-235
Usos	<ul style="list-style-type: none">■ Especial para la pega de hormigón fresco a endurecido.■ Imprimante de alta adherencia para tratamientos epóxicos sobre superficies húmedas.■ Con Arena Colma para producir morteros epóxicos usados en anclajes de pernos, nivelación de máquinas, pega de elementos endurecidos y rellenos estructurales.■ Como imprimante del Sikaflex-1a.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ Excelente adherencia a superficies húmedas.■ Pega de altísima calidad en elementos estructurales.■ Insensible a la humedad.■ Fácil de mezclar.■ Fácil de usar para aplicaciones de pega o rellenos.■ Rápida obtención de resistencias.■ Altas resistencias mecánicas. No tiene contracción.■ Disponible en versiones Normal y Lenta.■ Aprobado por la USDA para uso en plantas alimenticias.
Modo de empleo	
Preparación de la superficie:	La superficie debe estar limpia y sana. Puede estar seca, húmeda o saturada, pero libre de empozamientos de agua. Remover material desintegrado, partículas extrañas, polvo, grasas, residuos de agentes curadores, pinturas.
Trabajos preliminares:	En hormigón: aplicar para la limpieza métodos mecánicos como chorro de arena, grata metálica o pulidora. En acero: limpieza con chorro de arena hasta blanco metal.
Preparación del producto:	Revolver separadamente cada componente. En un recipiente limpio vierta el componente A y B, mezcle aproximadamente durante 3 minutos hasta obtener un color uniforme.
Aplicación del producto:	Para pegar hormigón fresco a endurecido, aplicar con brocha o rodillo. Colocar el hormigón fresco mientras el Sikadur 32 Primer esté pegajoso. Si el producto ya ha secado, se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial y proceder a colocar el hormigón fresco.
Preparación de mortero epóxico:	Agregar al Sikadur 32 Primer N ya preparado 1 1/2 volúmenes de Arena Colma suelta y mezclar hasta obtener apariencia uniforme. La cantidad usada de Arena Colma depende de la fluidez requerida del mortero epóxico. Utilizar Colma Limpiador para limpiar los equipos de aplicación.



Datos Técnicos

Viscosidad:	Similar al aceite pesado.
Vida en el recipiente: (versión normal)	Aprox. 30 minutos a 23°C, más corto a temperaturas más altas y más largo a temperaturas bajas (para un kg. de producto).
Relación de mezcla en peso o volumen	Comp. A: Comp. B = 2:1
Características físicas:	a los 7 días a 20°C y 50% de humedad relativa.
Resistencia a la compresión:	490 kg/cm ² , aprox. ASTM D 695.
Adherencia al concreto:	30 kg/cm ² , aprox. hasta falla del concreto.
Módulo de elasticidad	18.000 kg/cm ² , aprox.
Límites del sustrato:	Mínimo 5°C, máximo 40°C.

Consumo

Aprox. 400 y 600 g/m², dependiendo de la rugosidad de la superficie.
1 litro de Sikadur 32 Primer N mezclado con 1 1/2 litro de Arena Colma produce un volumen de 1.92 litros de mortero epóxico.

Recomendaciones

No se debe diluir Sikadur 32 Primer N, los solventes afectan el curado. Para elaboración de morteros solamente usar Arena Colma. La superficie que se va a tratar debe tener una temperatura mínima de 5°C. Para mejores resultados use el producto entre 18°C y 30°C de temperatura. Cuando se use como imprimante de Sikaflex-1a, debe colocarse la masilla cuando el Sikadur 32 Primer N este endurecido. El producto aplicado puede cambiar de color.

Precauciones

Sikadur 32 Primer N contiene resinas epóxicas y amins orgánicas, por esta razón deben observarse las siguientes precauciones: evite cualquier contacto especialmente con los ojos y en caso que esto suceda, lávelos con agua en abundancia y acuda a un médico. Personas alérgicas deben evitar el contacto con la piel; en este caso lave la parte afectada con abundante agua y jabón. Evite inhalar los vapores. Provea de ventilación adecuada los tanques y recintos cerrados.

Presentación

Versión Normal
Unidad 0.5 kg.
Unidad 1.0 kg.
Unidad 2.5 kg.
Unidad 40 kg.

Almacenamiento

24 meses en su envase original bien cerrado en lugar fresco, y bajo techo.

Códigos R/S

Comp. A		Comp. B	
R: 36/37/38/43	S: 2/24/25/26	R: 36/37/38	S: 2/24/25/26

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika. respecto a sus productos. siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local. cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



SikaTop® 122

Mortero para reparación y rellenos

Descripción	Es un mortero de consistencia pastosa, de dos componentes, para reparaciones y rellenos. Listo para usar.
Usos	<ul style="list-style-type: none">■ Como material para la reparación de estructuras de hormigón armado en la recuperación de secciones.■ Como mortero de reparación e igualación en capas gruesas, sobre soportes de hormigón piedra, etc.■ Como recubrimiento de gran adherencia, impermeabilidad, resistencia al desgaste y altas resistencias mecánicas para la protección, reparación y mantenimiento de obras hidráulicas, galerías y túneles■ Reparación de pisos industriales.■ Juntas de albañilería.■ Para relleno de hormigueros.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ No se escurre en capas hasta de 40 mm.■ Fácil colocación en superficies horizontales, verticales y sobre cabeza.■ Desarrollo rápido de resistencias.■ Alta resistencia a la compresión.■ Alta resistencia a la flexión.■ Muy buena adherencia.■ Alta resistencia al desgaste.■ Completa impermeabilidad.■ Alta resistencia al agua y al aceite.■ Resistencia química superior a la del hormigón o mortero convencional.■ No ataca las armaduras, ni elementos metálicos.■ No es corrosivo, ni tóxico.
Datos Técnicos	
Componente A:	Líquido azul claro
Base:	polímeros acrílicos modificados
Componente B:	Polvo gris con granulometría especial
Densidad aproximada:	2,15 kg/l (de la mezcla).
Proporción de la mezcla:	A: B = 1: 6,5 (en peso).
Color:	gris concreto
Espesor mínimo:	3 mm.
Espesor máximo:	20 mm (por capa)
	Resistencias mecánicas a 28 días y 20°C
A la compresión:	450 - 500 kg/cm ²
A la flexión:	100 a 150 kg/cm ²
Adherencia a la tensión:	mayor que 30 kg/cm ² (falla el hormigón)



Modo de empleo

Soporte

El soporte deberá estar sano, limpio, libre de grasa y aceite. En superficies de hormigón muy liso, volver la superficie rugosa por procedimientos mecánicos. Una vez preparado el soporte y previamente a la colocación del SikaTop 122, se humedecerá con agua toda la superficie. Los soportes absorbentes deberán saturarse. En todos los casos evite empozamientos de agua en el soporte, ya que esto podría disminuir la adherencia.

Mezclado

En un recipiente de boca ancha vierta primero el líquido y después el polvo, en forma lenta. Mezcle manualmente o con procedimientos mecánicos de baja velocidad, hasta obtener un mortero manejable, de color uniforme, exento de grumos.

Tiempo de aplicación de la mezcla

Después de amasado los dos componentes, el SikaTop 122 se debe aplicar antes de que transcurran 20 a 30 minutos. No es aconsejable mezclar cantidades superiores a las que puedan colocar en este tiempo, ya que el producto pierde manejabilidad. El fraguado comienza entre los 30 minutos y 60 minutos a partir del mezclado de los dos componentes, dependiendo de la temperatura y humedad relativa del aire.

Colocación

Se debe saturar la superficie con agua, posteriormente se hará una imprimación con una pequeña cantidad del producto preparado de acuerdo con la proporción de la mezcla frotándolo fuertemente contra la superficie. Espere unos minutos y proceda a la aplicación del producto en capas sucesivas de menos de 2 cm hasta completar el espesor deseado (hasta 4 cm en cada aplicación). Después de aplicada una capa, espere 20 minutos por lo menos antes de aplicar la siguiente capa. De requerirse espesores mayores deje la superficie rugosa para las siguientes capas. El afinado se debe hacer con llana.

Curado

El curado se hará inmediatamente después de la colocación del SikaTop 122 aplicando una capa de nuestro producto curador Antisol Blanco. Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa del aire, viento, sol, etc.) se extremarán las medidas de curado. Es necesario proteger el SikaTop 122 de la lluvia durante las primeras horas.

Consumo	Aprox. 6,6 kg/m ² para el espesor mínimo de 3 mm ó 2,2 kg/l de relleno.
Precauciones	Seguir todas las recomendaciones indicadas en el modo de empleo. La temperatura mínima de aplicación es de 8°C. No se debe agregar agua, ni otro componente. Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido.
Presentación	Empaque predosificado 27 kg. clima cálido.
Almacenamiento	6 meses en lugar fresco y seco, en sus envases originales bien cerrados.
Aprobaciones Internacionales	Aprobado por el Dep. de Salud del Estado de New York (State of New York Department of Health) para su utilización en depósitos de agua potable. Aprobado por el Instituto de Análisis y Ensayos de Centre Ouest de Francia para su utilización en depósitos de agua potable.

Códigos R/S

Comp. A

R: 22

S: 2/37

Comp. B

R: 38

S: 2/37

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika. respecto a sus productos. siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local. cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.

www.sika.com.ec

Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229

Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420

Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



GESTION DE CALIDAD



GESTION AMBIENTAL



Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

Sika® Transparente

Repelente al agua para fachadas

Descripción	Sika Transparente es un líquido incoloro con base a siliconas, repelente al agua. Densidad: 0.8 kg/l.
Usos	Se usa en acabados de fachadas tales como: ladrillo visto, piedra, mármol, hormigón, paredes terminadas con enlucidos, materiales porosos y paredes exteriores.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">■ Listo para aplicar.■ Repele totalmente el agua lluvia.■ Elimina completamente la absorción por capilaridad en muros de piedra, mármol, hormigón, enlucido, yeso o ladrillo.■ No forma película, permitiendo la respiración normal de la superficie.■ Protege contra polvo, hollin etc.■ No cambia la apariencia del material sobre el cual se aplica.
Modo de empleo	<p>Preparación de la superficie</p> <p>La base debe estar seca, limpia y exenta de pintura. Se recomienda hacer ensayos previos antes de tratar paredes rústicas o enlucidos coloreados. Ante todo es necesario proceder a la reparación de eventuales fisuras o grietas, dejando transcurrir por lo menos 10 días antes de aplicar el Sika Transparente, para permitir completo fraguado y el secado del mortero utilizado en las reparaciones. Con el fin de eliminar el polvo, especialmente cuando se trata de paredes coloreadas, es imprescindible limpiar a fondo con cepillo de cerdas de metal toda la superficie, pasando inmediatamente un trapo, estopa o aspiradora.</p> <p>Aplicación</p> <p>Utilizar pistola, fumigadora o brocha, limpiándola después de su uso con Colma Limpiador; aplicar 2 manos que saturen completamente la superficie, aplique la segunda mano cuando haya secado bien la primera mano (aprox. 1 hora).</p>
Rendimiento	160 a 180 g/m ² para las 2 manos aprox.
Precauciones	<p>Sika Transparente es inflamable, por lo tanto no fumar cerca, ni exponer el producto al fuego directo.</p> <p>No resiste presión de agua.</p> <p>No se debe aplicar con el sol directo.</p> <p>Protegerlo de la lluvia 2 a 3 horas después de aplicado.</p>



Construcción

Presentación Lata 2,8 kg
Balde 16 kg
Tambor 180 kg

Almacenamiento El tiempo de almacenamiento es de 24 meses en su envase original bien cerrado, en lugar fresco, bajo techo.

Códigos R/S R: 11/23/25
S: 2/3/7/20/21

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754



Sika® ViscoCrete 2100

Aditivo reductor de agua de alto rango

Descripción Sika ViscoCrete 2100 es un aditivo reductor de agua de alto rango y superplastificante, fabricado con los polímeros policarboxilatos de nuestra Tecnología Sika ViscoCrete. Cumple con todos los requerimientos de la Norma ASTM C-494. Tipos A y F.

Usos

- Sika ViscoCrete 2100 puede ser usado, tanto en hormigón premezclado, así como en prefabricados, adicionado en la planta como un reductor de agua de alto rango, proporciona excelente plasticidad mientras mantiene la trabajabilidad por más de una hora. Los tiempos de fraguado controlados del Sika ViscoCrete 2100 lo hacen ideal para aplicaciones tanto horizontales como verticales.
- Sika ViscoCrete 2100 es ideal para producción de hormigones autocompactados (SCC).

Ventajas

Reductor de agua: Sika ViscoCrete 2100 con pequeñas dosificaciones, se obtienen reducciones de agua entre 10-15% y con altas dosificaciones se pueden lograr reducciones de agua de hasta un 45%. Sika ViscoCrete 2100 es aplicable para todos los niveles de reducción de agua.

Alta plasticidad: la acción superplastificante del Sika ViscoCrete 2100 permite obtener altos asentamientos, hormigones fluidos con alto mantenimiento de la trabajabilidad que facilitan la colocación con el mínimo vibrado aún cuando las relaciones agua-cemento sean tan bajas como 0,25 Sika ViscoCrete 2100 plastifica el hormigón dando alta fluidez, pero manteniendo la cohesión, evitando de esta manera sangrado o segregación.

Larga trabajabilidad y control del fraguado: Sika ViscoCrete 2100 está formulado para mantener la trabajabilidad por más de una hora, manteniendo los tiempos de fraguado normales.

La acción combinada de reductor de agua de alto rango y superplastificante del Sika ViscoCrete 2100, proporciona al hormigón endurecido los siguientes beneficios:

- Las altas resistencias finales permiten flexibilidad en los diseños de ingeniería y economía en las estructuras.
- Bajas relaciones agua cemento producen hormigones más durables, más densos y menos permeables.
- La alta plasticidad permite reducir los defectos de la superficie del hormigón y mejora la apariencia estética.

Datos Técnicos

Aspecto Traslúcido
Densidad 1.1 g/cc aprox.



Modo de empleo

Dosis: Las dosis varían de acuerdo al tipo de material usado, condiciones ambientales y a los requerimientos de un proyecto específico. Sika Ecuatoriana recomienda usar dosis entre 0,19% a 0,9% del peso del cemento. Dosis mayores a las recomendadas pueden usarse cuando están especificados materiales, tales como microsilica, condiciones ambientales extremas. Para mayor información comuníquese con el Departamento Técnico de Sika.

Mezclado: Para mejores resultados de superplastificación, adicionar el Sika ViscoCrete 2100 directamente a la mezcla fresca de hormigón en el mixer y dejar mezclándose por lo menos 60 segundos.

El Sika ViscoCrete 2100 también puede adicionarse a la mezcla fresca directamente en la planta al final del ciclo de mezclado.

Combinación con otros aditivos: Sika ViscoCrete 2100 es muy efectivo sólo o combinado con otros aditivos de Sika. Si se usa con ciertos aditivos Sikament puede afectar la plasticidad del hormigón fresco.

Combinación con microsilica: Sika ViscoCrete 2100 es particularmente recomendable para el uso con microsilica por su capacidad de reducción de agua y mayor control de la plasticidad.

Presentación

Tambores de 230 kg y al granel.

Almacenamiento

12 meses en su envase original, bien sellado y bajo techo.

Seguridad

Medidas generales de protección e higiene.

Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
Protección preventiva de la piel con pomada protectora.
Quitarse inmediatamente la ropa manchada.
No fumar, no comer o beber durante el trabajo.
Lavarse las manos antes de los descansos.
Protección de las manos con guantes de goma de butilo/nitrilo.
Protección de los ojos con gafas herméticamente cerradas.
Protección corporal.

Ecología

No verter directamente sobre vertientes de agua o el suelo, actuar de acuerdo a las regulaciones locales.

Toxicidad

No peligroso.

Transporte

Mercancía no peligrosa.

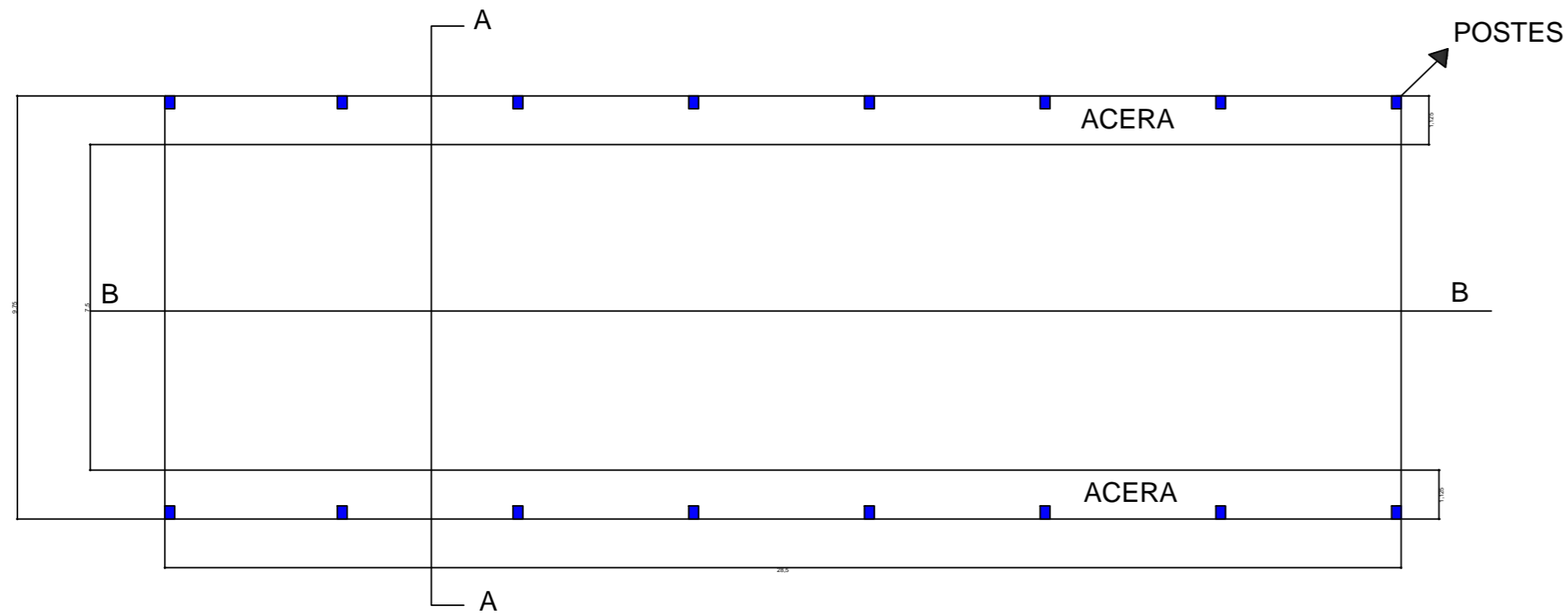
La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de ésta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1º de Mayo Telefax 2856754

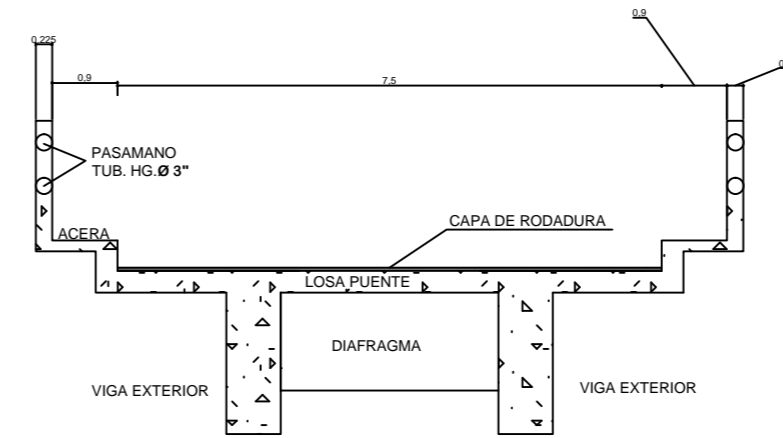


PUENTE DE 1 CARRIL 2 VIGAS



PLANTA DEL PUENTE

ESCALA.....1.50

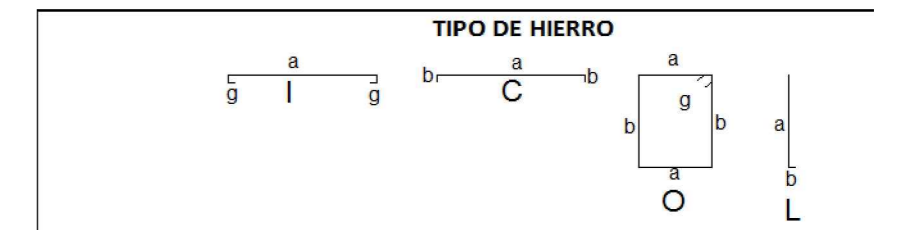


CORTE TRASNVERSAL A-A

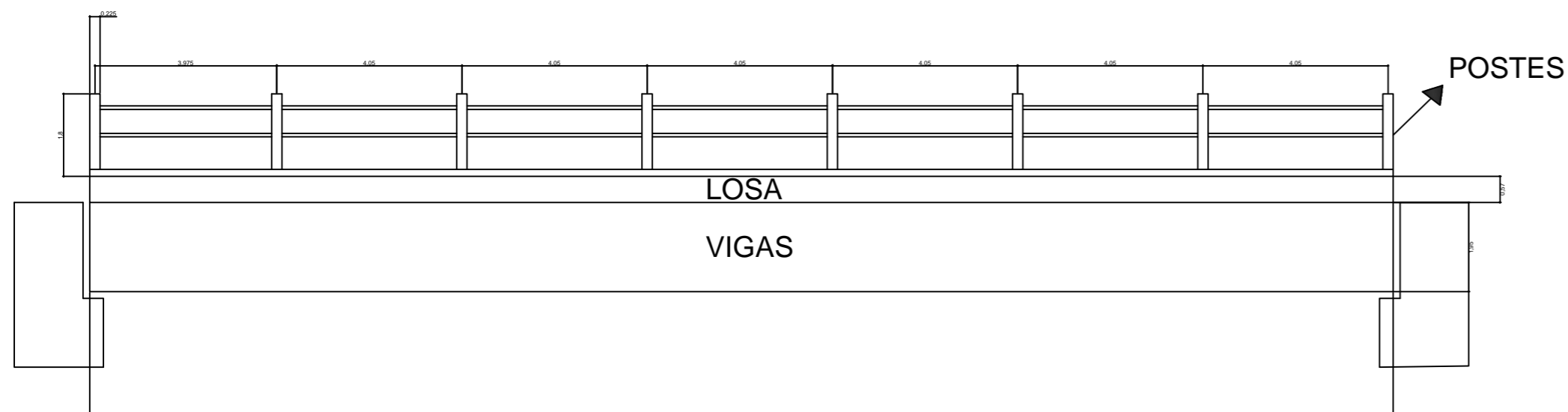
ESCALA.....1.5

UNIVERSIDA TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
PLANILLA DE HIERROS

PLANILLA DE HIERROS										
MC	Tipo	No.	Diám	DIMENSIONES				LONGITUD		
				a	b	g	Desarrollo	Total		
1	L	54	14	1.2	0.3			1.5	81	
1	L	54	14	1.2	0.3			1.5	81	
2	O	144	10	2	0.1	2	0.15	2	0.10	100.80
3	C	232	12	0.5	0.5			0.20	1.2	278.40
4	I	16	10		12				12	192

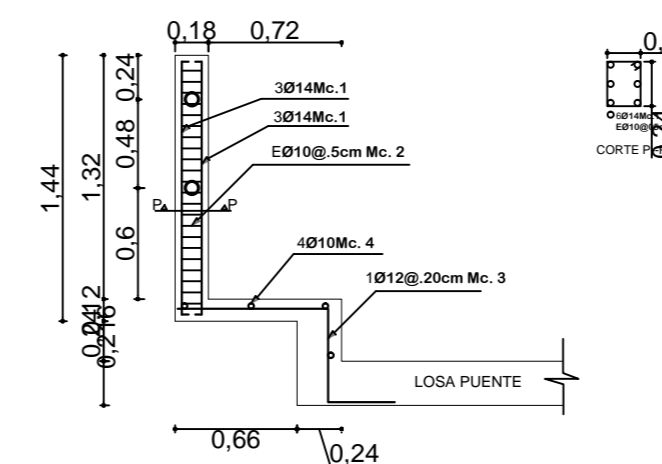


RESUMEN DE HIERRO EN PESO (Kg)					
ELEMENTO	Ø10	Ø12	Ø14		
COLUMNETAS	180.65	247.22	195.7	4.15	623.57



CORTE LONGITUDINAL B-B

ESCAL1.5



ARMADO DE LA COLUMNETA

ESCALA.....1.2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: REPARACIÓN DE COLUMETAS DEL PUENTE 2.1/2 DE LA VÍA PUYO-TENA	
ELABORADO POR: EGDO. EDISON STALIN BUENAÑO N.	
REVISADO POR: ING RICARDO ROSERO	FECHA: 08-11-2011
CONTIENE: CORTES: TRANSVERSAL- LONGITUDINAL ARMADO DE LA COLUMNETA PLANILLA DE HIERROS	ESCALAS: INDICADAS
LÁMINA 2/2	