



Provincia de Tierra del Fuego  
Antártida e Islas del Atlántico Sur  
=República Argentina=  
Municipalidad de Ushuaia

"2018 – Año de los 44 Héroes del Submarino ARA San Juan"

Nota N° **087** /2018  
Letra Mun U.

Ushuaia,  
**06 JUN. 2018**

SR. PRESIDENTE:

Me dirijo a Ud. y por su intermedio al cuerpo que preside, a fin de dar respuesta al requerimiento realizado por Resolución CD N° 23/2018, por la cual se reitera la requisitoria efectuada mediante Resolución CD N.º 487/2017, a tal fin se adjunta Nota N.º 105/2018. Letra S.P e I.P emitida por la Secretaría de Planificación e Inversión Pública.

Sin otro particular, saludo a Usted muy atentamente

4

CONCEJO DELIBERANTE USHUAIA	
MESA DE ENTRADA LEGISLATIVA	
ASUNTOS INGRESADOS	
Fecha:	7-06-18 Hs. 13:00
Numero:	529 Fojas: 15
Expte. N°	
Girado:	
Recibido:	

Walter Vuoto  
INTENDENTE  
Municipalidad de Ushuaia

SR. PRESIDENTE DEL CONCEJO  
DELIBERANTE DE LA CIUDAD DE USHUAIA  
CONCEJAL JUAN CARLOS PINO  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D



Provincia de Tierra del Fuego  
Antártida e Islas del Atlántico Sur  
República Argentina  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

“2018 – Año de los 44 Héroes del Submarino ARA San Juan “

NOTA N° 105 /2018

LETRA S.P. e I.P.

Cde. Resol. C.D. N° 23/2018 “Solicitud de informe sobre Obra:  
“Repavimentación con hormigón de la calle Hipólito Yrigoyen””

USHUAIA, 22 de mayo de 2018.-

Sra. Secretaría Legal y Técnica.

Me dirijo a Ud. a fin de remitir adjunto respuesta brindada por el área técnica en relación a la Resolución C.D. N° 23/2018, sobre la solicitud de informe en relación a la Obra: “Repavimentación con hormigón de la calle Hipólito Yrigoyen”.

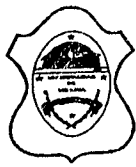
En dicho sentido, y en virtud de lo solicitado en el artículo 1° inc. a de la Resolución C.D: N° 487/2017, a fin de elaborar la respuesta solicitada, se adjunta Nota de Pedido N° 2, de la empresa licitataria al Inspector de Obra, donde puso en manifiesto la gran variedad de suelos tipos arcillosos-limoso, granular y vegetal encontrado al remover el pavimento antiguo, y en ese sentido propuso un mejoramiento en dicho ítem con el objeto de asegurar la uniformidad y capacidad portante del suelo de apoyo. Esto fue evaluado por el Inspector de Obra, quien brinda un servicio orientado a resguardar a la administración de la mejor realización de la obra como objetivo fundamental, atendiendo a las metas derivadas del interés colectivo en el proceso total de realización de las obras públicas en que intervengan, quien consideró que dicho mejoramiento era imprescindible a fin de no comprometer la realización de la obra, conformando asimismo, la cotización de los trabajos formulada por la empresa, por considerarse la misma satisfactoria.

En relación al artículo 1° inc. b de la Resolución C. D. N° 487/2017, se encuentra debidamente explicado en el Informe DIOP N° 44/2018 y Nota N° 36/2018 Letra D.O.Púb., con los justificativos técnicos correspondientes, adjuntándose dichos informes para mejor ilustración.

SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA MUNICIPALIDAD DE USHUAIA	
ENTRADA	SALIDA
23 MAYO 2018	



Dra. Gabriela MUÑOZ SICCARDI  
Secretaría de Planificación e  
Inversión Pública  
S.P. e I.P.  
Municipalidad de Ushuaia



EL CONCEJO DELIBERANTE  
DE LA CIUDAD DE USHUAIA  
RESUELVE

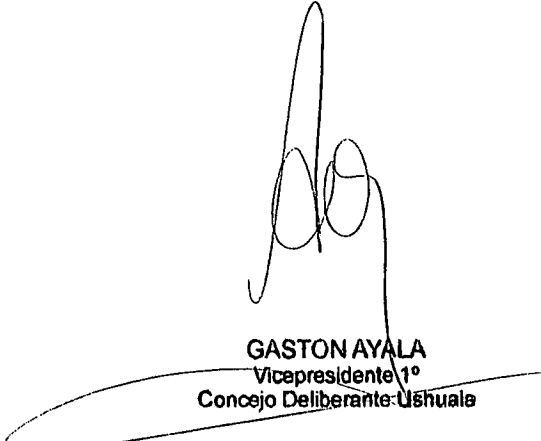
ARTÍCULO 1º.- REITERAR al Departamento Ejecutivo Municipal la requisitoria efectuada mediante Resolución CD N° 487/2017, cuya copia se adjunta a la presente, en virtud del vencimiento del plazo legal correspondiente y bajo las condiciones normadas en el artículo 3º de la Ordenanza Municipal N° 2487.

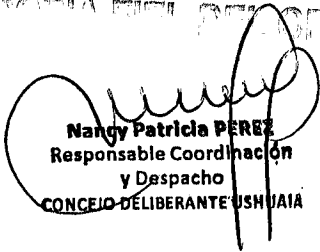
ARTÍCULO 2º.- REGISTRAR. Dar al Boletín Oficial Municipal para su publicación y ARCHIVAR.

RESOLUCIÓN CD N° 231 /2018.-  
DADA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 07/03/2018.-

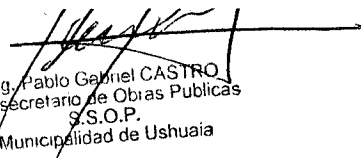
co

  
E. AZEJANDRO BEROLA  
Secretario Legislativo  
Concejo Deliberante Ushuaia

  
GASTON AYALA  
Vicepresidente 1º  
Concejo Deliberante Ushuaia

  
Nandy Patricia PEREZ  
Responsable Coordinación  
y Despacho  
CONCEJO DELIBERANTE USHUAIA

*Las Islas Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur, son y serán Argentinas*

  
Ing. Pablo Gabriel CASTRO  
Subsecretario de Obras Publicas  
S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia



**EL CONCEJO DELIBERANTE  
DE LA CIUDAD DE USHUAIA  
RESUELVE**

ARTÍCULO 1º.- SOLICITAR al Departamento Ejecutivo Municipal que, en los términos de la Ordenanza N° 2487, remita a este Concejo Deliberante la siguiente información referida a la obra "Repavimentación con hormigón de la calle Hipólito Yrigoyen":

- a) copia certificada de los estudios realizados que justifiquen la no ejecución del paquete estructural previsto en el contrato;
- b) copia certificada del diseño del nuevo paquete estructural que se está construyendo, indicando los fundamentos de los espesores adoptados y el costo del mismo.

ARTÍCULO 2º.- La información solicitada en el artículo 1º debe ser remitida con la correspondiente documentación respaldatoria.

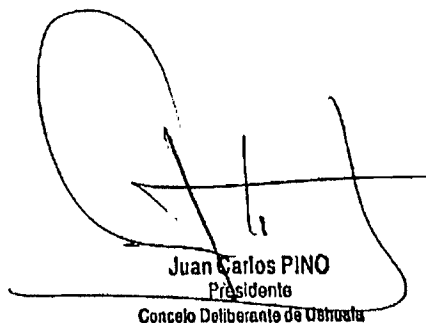
ARTÍCULO 3º.- REGISTRAR. Dar al Boletín Oficial Municipal para su publicación y ARCHIVAR.

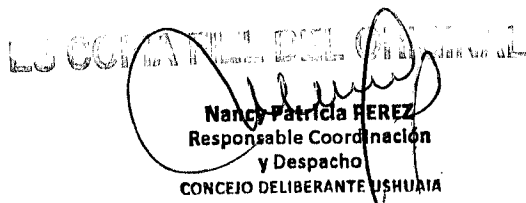
RESOLUCIÓN CD N° 487 /2017.-

DADA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 29/11/2017.-

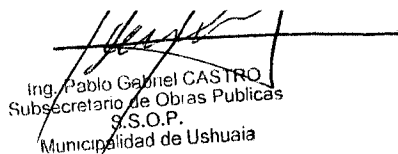
CO

  
**Adrián PARDO**  
Prosecretario Legislativo  
Concejo Deliberante de Ushuaia

  
**Juan Carlos PINO**  
Presidente  
Concejo Deliberante de Ushuaia

  
**Nancy Patricia PEREZ**  
Responsable Coordinación  
y Despacho  
CONCEJO DELIBERANTE USHUAIA

*Las Islas Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur, son y serán Argentinas*

  
Ing. Pablo Gabriel CASTRO  
Subsecretario de Obras Publicas  
S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia



Provincia de Tierra del Fuego  
Antártida e Islas del Atlántico Sur  
- República Argentina -  
Municipalidad de Ushuaia

"2018 – Año de los 44 Héroes del Submarino ARA San Juan"

NOTA N° 36 / 2018  
LETRA: D.O.Púb.

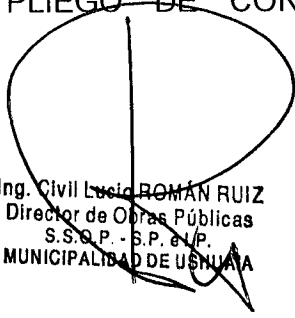
USHUAIA, 26 de abril de 2018.-

**Ref.: "REPAVIMENTACIÓN CON HORMIGÓN DE  
CALLE HIPÓLITO YRIGIYEN", EXPTE. OP – 5676 /  
2017, s/RESOLUCIÓN CD N° 23/2018.-**

Sr. Subsecretario de Obras Públicas  
Ing. Civil Pablo G. CASTRO  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D.-

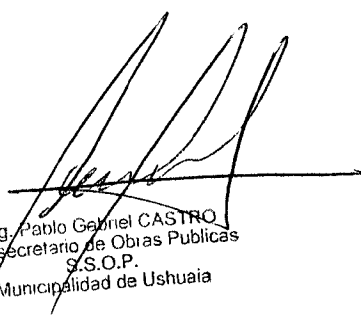
De conformidad con el informe DIOP N° 44/2018, y  
atendiendo el requerimiento del Concejo Deliberante (se adjunta Resolución CD N°  
23/2018 y resolución CD N° 487/2017 respectivamente), se adjunta informe técnico  
de la inspección de obra.

Por otra parte cabe aclarar que sólo desde la progresiva  
+0,00m hasta la progresiva +450m se realizó una modificación en cuanto a los  
trabajos de movimiento de suelo, ítems no considerados en la obra básica. El resto  
de la obra desde progresiva +450,00m hasta progresiva +960,00m se respetaron  
las indicaciones del pliego, de acuerdo a ítems MOVIMIENTO DE SUELO y  
PAVIMENTO (paquete estructural original de PLIEGO DE CONTRATO)  
respectivamente.

  
Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

S. P. e I. P.

Pleno el presente informe dando Respuesta.  
a la solicitada de.

  
Ing. Pablo Gabriel CASTRO  
Subsecretario de Obras Públicas  
S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia



Provincia de Tierra del Fuego  
Antártida e Islas del Atlántico Sur  
- República Argentina -  
Municipalidad de Ushuaia

“2018 – Año de los 44 héroes del submarino A.R.A. San Juan”

**Ref.: Expte. OP 5676/2017 “Repavimentación con hormigón de calle Hipólito Yrigoyen” – s/Resolución CD N° 23/2018.-**

Sr. Director de Obras Públicas:

En relación con el requerimiento del Concejo Deliberante citado en la referencia y en mi carácter de Inspector de la obra, informo:

- El anteproyecto incluido en el Pliego de Licitación contemplaba la construcción del pavimento de hormigón ( $e=20\text{cm}$ ) sobre una base anticongelante de 15 cm de espesor, habiendo elaborado la empresa un primer diseño del paquete estructural sobre el supuesto de una subrasante de suelo tipo limoso-arcilloso con un módulo de reacción de  $2,8 \text{ kg/cm}^3$ , el que ratificaba el esquema previsto (se adjunta cálculo). Sin embargo, la demolición del pavimento existente hasta la progresiva 440 puso en evidencia una gran variedad de suelos de los tipos arcilloso-limoso, granular y aún vegetal, lo que vulnera el requisito de uniformidad necesario para el apoyo de la base y del pavimento y, desde luego, no se corresponde con el módulo de reacción supuesto como base del cálculo. La empresa manifestó lo dicho por Nota de Pedido N° 2, recibida el 24/10/17, proponiendo el mejoramiento de la subrasante en un espesor de aproximadamente 30 cm con el aporte de suelo granular, con el objeto de asegurar la uniformidad y capacidad portante necesarias en el suelo de apoyo.
- Dicho mejoramiento se consideró absolutamente imprescindible, ya que, de no hacerlo, se comprometería todo el propósito de la obra. Se solicitó a la empresa, mediante Orden de Servicio N° 2 del 27/10/17, la correspondiente cotización y el cálculo estructural que lo respalde, elementos que fueron incorporados a la Nota de Pedido N° 4 del 30 de noviembre. Se acompañan copias de toda la documentación mencionada.

USHUAIA, 17 de abril de 2018  
Informe D.O.P N° 44/2018

Ing. Civil Martín E Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

Recibido  
18/4/2018. -  
Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. S.A.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

OBRA: "RECONSTRUCCIÓN CONFORMACIÓN DE LA CALLE HIPOLITO YRIGOIEN"

NOTA DE FOLIO Nº: 02

20 de Octubre de 2017

Sr. Inspector de Obra,

Por medio de la presente, se hace entrega de proyecto y memoria integral de la zona a intervenir.

En virtud de haber realizado los demoliciones del sector entre prop. 4 y 480m de se proyectó a efectuar la excavación de la cuneta, a fin de realizar la compactación de la subrasante. Habiendo a dicho nivel se observó gran cantidad de suelos del tipo acillo-arcillosos, granules y vegetal, se proyecta consolidar dicha subrasante en forma y de buena calidad y por consecuencia perjudicial a el apoyo de la base granules y posterior hormigonado del pavimento.

Por lo expuesto y atento a que dentro de la documentación histórica no se previó el mejoramiento de la subrasante con las consideraciones convencionales intervenir en un espesor de 30cm, con el aporte de suelo granules en una proporción del 50%, con el objeto de garantizar una superficie durable a las necesidades de esta obra, desde el punto de vista de resistencia y durabilidad.

Habiendo evaluado económicamente dichas tareas o consultorio, se ajustaron dichos de precio del ítem: "MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE".

Atento a que dicha zona está íntimamente ligado a el sistema de obra, es que se que viene a ser el punto de partida a la presente se recomienda a fin de obtener una definición con la mayor brevedad.

En caso de no dar lugar a la presente recomendación, esta constata el total grado de responsabilidad respecto de las deficiencias que se puedan llegar a generar.

Atte,

*(Handwritten signature)*  
Zimenter S.R.L.  
C.I.T: 33-71235610-29  
Armando M. Zapata  
Socio Gerente

**ES COPIA**  
Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.CPIC: 16.158 / M.CITDF: 012

Ing. Civil Martín E. Mayor  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.P.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

24-10-17

02



M

DISEÑO

OBRA:

UBICACIÓN:



Ricardo A. MOLINI  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

INGENIERO CIVIL

Río Grande - Tierra del Fuego  
Cel (02964) 15-543835  
moliniRicardo@yahoo.com.ar

## MEMORIA DE CÁLCULO

### DISEÑO PAQUETE ESTRUCTURAL

OBRA: REPAVIMENTACIÓN CON HORMIGON DE CALLE HIPOLITO YRIGOYEN - USHUAIA

UBICACIÓN: PROGRESIVAS 0+000 A 0+960

Ing. Civil **ROMÁN RUIZ**  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e.I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Ricardo A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

OBRA: Repavimentación con hormigón de calle Hipólito Yrigoyen - USHUAIA

RICARDO ALBERTO MOLINI - INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158 - M.CITDF N° 12

#### 1. TRANSITO

En virtud de la característica fundamental de pertenecer dicha avenida al Sistema Arrenal Mayor de la ciudad de Ushuaia, genera una vinculación dentro del área municipal de carácter relevante, con elevada densidad de tránsito generalmente vehículos livianos y en menor densidad ómnibus y camiones, con intensidad de carga de eje frecuente entre 10 y 18 toneladas.

#### 2. VIDA ÚTIL PARA EL DISEÑO

Se establece como tránsito medio diario anual 1000 vehículos considerando una vida útil de 30 años con una tasa de incremento de TMDA del 2% anual.

#### 3. DISEÑO GEOMÉTRICO

Se fija como ancho de trocha de circulación 6,40m compuesto de dos carriles de ancho 3,20m cada uno, por mano. Dichas trochas serán separadas físicamente mediante la ejecución de cordón central de 30cm de ancho por 15cm de alto. Sobre la zona norte de la obra se prevé ejecución de cordón 15cm x 15cm, mientras que, en la margen sur, se respetará el cordón cuneta existente (ancho de solera 60cm)

No se permitirá el estacionamiento en todo el trayecto establecido.

Dichas trochas tendrán un perfil compuesto de dos pendientes transversales del 2,00% que se quiebran en el eje de la calzada.

En la presente obra, se construirá la trocha sur íntegramente y un carril de zona norte en general, salvo en aquellos sectores coincidentes con bocacalles donde se ejecutará en su ancho total, tal lo indicado en plano general de obra.

#### 4. SUBRASANTE

Para asegurar el comportamiento satisfactorio del pavimento de hormigón, es necesario que el suelo de la subrasante posea características y densidad uniformes, es decir, soporte uniforme.

Dicha calzada se asentará sobre una base granular no cementada de espesor 15cm con el fin de prevenir el bombeo de los suelos finos de la subrasante, prevenir contracciones e hinchamiento excesivos de los suelos caracterizados por altos cambios volumétricos, colaborar en el control de levantamientos diferenciales o excesivos por acción de la helada y mejorar el soporte uniforme y estable.

Se adopta como subrasante suelo tipo limoso arcilloso estableciendo el valor del módulo de reacción de 2,80 kg/cm<sup>2</sup>.

Módulo de reacción del conjunto para el diseño 3,90 kg/cm<sup>2</sup> (adoptado por recomendación del Instituto del Cemento Portland).

Valor soporte mínimo (C.B.R.) adoptado para Base Granular: 25 (de Figura N°01 se obtiene kbase = 8 kg/cm<sup>2</sup>)

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.PIC: 16.158 / M.CITDF: 012  
RICARDO A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

Adj NP4



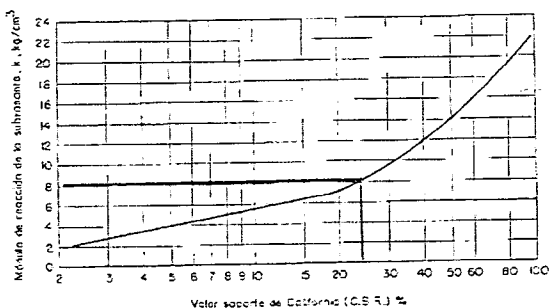
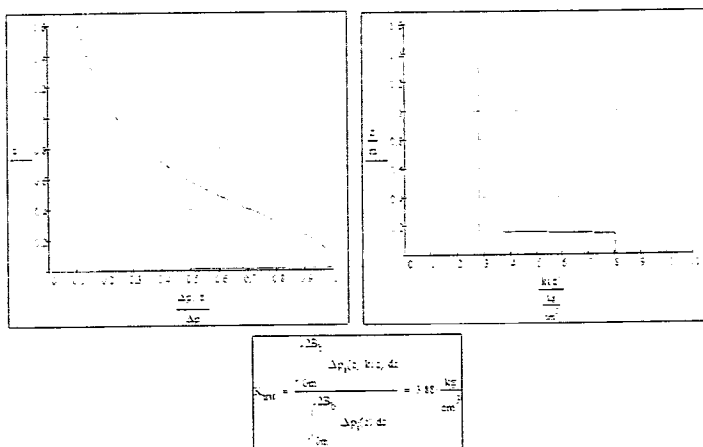


Figura N° 01: Relación entre C.B.R. y k

Integración Módulo de reacción del conjunto para un ancho de carga en superficie de 0.80m x 0.80m.



### 5. CALIDAD DE HORMIGÓN

El hormigón a emplear para la ejecución del pavimento deberá poseer un módulo de rotura a flexión comprendido entre 4.50 y 5.50 MPa. la mezcla deberá ser diseñada para dar cumplimiento al criterio de durabilidad y trabajabilidad, la cual no es motivo de la presente.

### 6. JUNTAS

#### a. Juntas Longitudinales

Se instalarán para controlar el agrietamiento longitudinal, espaciándose a intervalos de 3.05 m sobre la margen sur y a 3.35m sobre la margen norte.

Ricardo A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.O.P. - S.P. e I.D.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

La profundidad de la ranura superior de estas juntas, la que se ejecutará mediante acerrado, no debe ser inferior al cuarto del espesor del pavimento. Estas juntas llevan barras de unión que impiden la separación de sus bordes.

#### b. Juntas Transversales

Estas juntas denominadas de contracción, controlan el agrietamiento transversal al disminuir las tensiones de tracción que se originan cuando la losa se contrae y las tensiones que causa el alabeo producido por diferenciales de temperatura y de contenido de humedad en el espesor de la losa.

A los efectos de mantener la esbeltez de losa comprendida entre 1.25 y 1.50, se adopta separación entre juntas transversales 3.80m (relación 1.25)

La profundidad de la ranura, la que se ejecutará mediante acerrado, debe ser por lo menos igual a un cuarto del espesor de la losa.

En virtud de la existencia de un alto volumen de tránsito pesado, se colocarán pasadores para mejora la transferencia de carga entre losas.

#### c. Juntas de Expansión

Con el objeto de disminuir las tensiones de compresión, proveyendo un espacio entre losas, que permita el movimiento del pavimento cuando se expande, se prevé la ejecución de juntas de expansión a una distancia no mayor a 120 metros.

### 7. DISEÑO ESTRUCTURAL

Se estima que la carga por eje tándem de 16.000kg es la frecuente.

Factor de seguridad de carga: 1.10 (Vías con moderado volumen de tránsito de vehículos pesados)

Módulo de Rotura a Flexión del Hormigón: 4.50 MPa

Módulo de Reacción conjunto Subrasante y Base Granular: 3.90 kg/cm<sup>3</sup>.

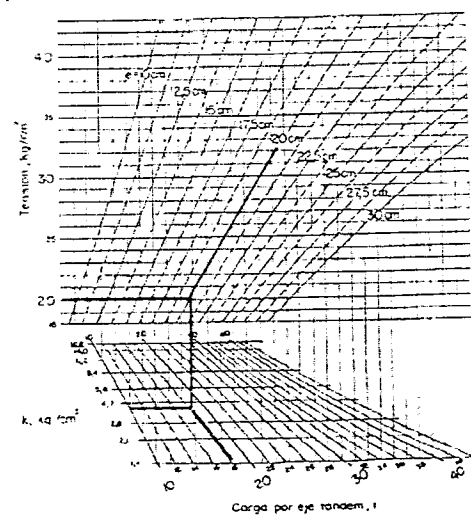


Figura N° 02: Ábaco para el proyecto de espesores

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.PIC: 16.158 / M.CITDF: 012

Ricardo A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

Adj MP4

**OBRA:** Repavimentación con hormigón de calle Hipólito Yrigoyen - USHUAIA

**RICARDO ALBERTO MOLINI - INGENIERO CIVIL**  
M.C.PIC N° 16.158 - M.CITDF N° 12

De la Figura N° 1 ingresando con Carga por eje tandem 17.6 ton e intersectando con Módulo de Reacción 3.90 kg/cm<sup>2</sup>, se traza la vertical hasta su intersección con la línea de espesor de pavimento 20cm y mediante su proyección horizontal, se obtiene tensión debido a la carga de 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Dicha tensión es inferior a  $0.50 \times 45 = 22.50$  kg/cm<sup>2</sup>, por cuanto el número de repeticiones que provocan la falla es ilimitada.

### 8. CONCLUSIÓN

En virtud del análisis efectuado, el paquete estructural previsto en la documentación licitatoria, satisface los requerimientos mínimos de resistencia y durabilidad. Ergo lo expuesto, durante el desarrollo de la obra y principalmente durante la ejecución de la excavación en caja, se deberá verificar la uniformidad de calidad de suelo en todo el ancho de la obra a ejecutar, a fin de garantizar el soporte uniforme para la base y pavimento.

### 9. BIBLIOGRAFÍA

- [A] Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Portland - Instituto del Cemento Portland Argentino
- [B] Apuntes de Materia Construcción de Carreteras Universidad de Buenos Aires.

Ing. Civil **ROMAN RUIZ**  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

3 COPIAS ORIGINAL

**Ricardo A. Molini**  
Ingeniero Civil  
M.C.PIC: 16.158, M.CITDF: 012

RICARDO A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

Adj. NP4

Ushuaia, 27 de octubre 2017

003

## ORDEN DE SERVICIO N° 2

En respuesta a su nota de Pedido N° 2, esta Inspección de Obra expresa, en primer lugar, que adhiera a la necesidad de realizar una subbase mejorada que asegure la estabilidad y durabilidad del pavimento a construir. Asimismo ajustarse la propuesta técnica con el agregado de la curva granulométrica del material a incorporar y la verificación correspondiente, atendiendo a minimizar el impacto económico de la solución planteada.

Por otra parte, se proponen modificaciones en la ubicación de isletos que se han transmitido por correo electrónico. Asimismo deberá incorporarse la red pluvial, para lo cual se propone una reunión en la que se transmitirá la propuesta de la Inspección.

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.P.I.C. 16.140 M.CITDF-012  
Ing. Civil Martín E Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

Ing. Civil Martín E Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

**ES COPIA**

Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e.I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

**ES COPIA**

Ing. Civil Lucio ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e.I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

30 Nota de Pedido N° 04.

Fecha: ~~10~~ de Noviembre de 2017

Ref: Exte OP 5676/17.

Sr. Inspector,

Por medio de la presente y en respuesta a vuestro O.S. N° 2 se hace entrega de proyecto ajustado, de acuerdo a lo acordado oportunamente, cómputo, planilla de economías y alcances de la obra original y planilla de trabajos complementarios con sus correspondientes análisis de precios.

Respecto del diseño estructural rematado, debemos señalar que la hipótesis de sobrecarga con módulo de reacción  $2,80 \text{ kg/m}^3$ , representa una condición mínima la cual lleva a satisfacer la verificación para base granular de 15cm de espesor junto al pavimento de 20cm de espesor previstos sobre el pavimento existente. Cabe señalar que dicha condición de sobrecarga debe estar en concordancia con la uniformidad en calidad y densidad en todo el ancho del sector a pavimentar e fin de garantizar en soporte continuo.

De acuerdo a lo realizado en N.P. N° 2 y de acuerdo al avance de obra entre propuestas OT400 y OT400 m hemos efectuado el balance de costos económicos, por tanto RECTIFICAMOS el Análisis de Precio "MEJORAMIENTO DE SOBRESANTE" e incorporamos a la planilla de trabajos complementarios el cómputo de superficie que se ha puesto en evidencia, es decir solo entre las propuestas indicadas OT-SUPR.

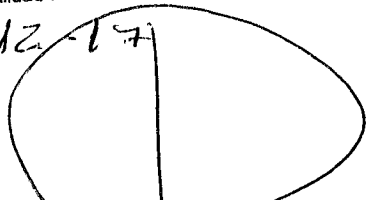
Adjuntamos además informe con descripción de TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DE SOBRESANTE y verificación de puente estructural para dicha condición.

Sobre todo lo leuse 30

Ing. Civil Martín E Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.CPIC: 16458 / M.CITDF: 012

05-12-17



**ES COPIA**

Ing. Civil Ugo ROMAN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. e.I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA



Ricardo A. MOLINI  
M.C.PIC Nº 16.158  
M.CITDF Nº 12

INGENIERO CIVIL

Río Grande – Tierra del Fuego  
Cel (02964) 15-543935  
moliniRicardo@yahoo.com.ar

## MEMORIA DE CÁLCULO

### DISEÑO PAQUETE ESTRUCTURAL

#### CON MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

OBRA: REPAVIMENTACIÓN CON HORMIGON DE CALLE HIPOLITO  
YRIGOYEN – USHUAIA

**ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL**  
 Ing. Civil LUIS ROMÁN RUIZ  
 Director de Obras Públicas  
 S.S.O.P. - S.S.O.P.  
 MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

Ricardo A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC Nº 16.158  
M.CITDF Nº 12

OBRA: Repavimentación con hormigón de calle Hipólito  
Yrigoyen – USHUAIA  
VERIFICACION CON MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

RICARDO ALBERTO MOLINI – INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC Nº 16.158 – M.CITDF Nº 12

### 1. GENERALIDADES

Teniendo en cuenta el avance de obra y que se han detectado a lo largo de la traza entre progresivas 0+000 y 0+400 aproximadamente gran variedad de suelo, entre los que se destacan suelo vegetal, como así también lentes de limo y arcilla y en general suelo granular, es del caso hacer hincapié la falta de uniformidad en calidad en el sector de la obra, por cuanto deberá realizarse el mejoramiento de la subrasante para generar el soporte adecuado.

Las técnicas a empleadas, a los efectos de uniformizar la subrasante consistieron en:

**Suelo Vegetal:** Se extrajo en una profundidad media de 1.00m bajo nivel de subrasante, incorporándose pedraplen con recubrimiento geotextil de 50cm de espesor y suelo granular del sector grillado en 50cm con de espesor con compactación especial.

**Suelo Limo-Arcilloso:** Se extrajo en una profundidad media de 0.50m bajo nivel de subrasante, incorporándose suelo granular del sector grillado en 50cm de espesor con compactación especial.

**Suelo Granular:** Se extrajo en una profundidad media de 0.30m bajo nivel de subrasante, luego fue grillado e

### 2. SUBRASANTE

Dicha calzada se asentará sobre una base granular no cementada de espesor 15cm con el fin de prevenir el bombeo de los suelos finos de la subrasante, prevenir contracciones e hinchamiento excesivos de los suelos caracterizados por altos cambios volumétricos, colaborar en el control de levantamientos diferenciales o excesivos por acción de la helada y mejorar el soporte uniforme y estable.

Se adopta como subrasante suelo tipo grava arenosa estableciendo el valor del módulo de reacción de 8.00 kg/cm<sup>2</sup>.

Módulo de reacción del conjunto para el diseño 8.00 kg/cm<sup>2</sup>.

Valor soporte mínimo (C.B.R.) adoptado para Base Granular: 25 (de Figura Nº01 se obtiene kbase = 8 kg/cm<sup>2</sup>)

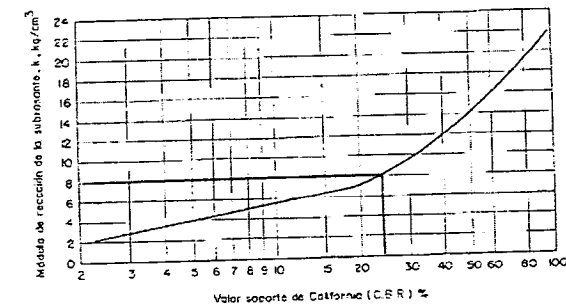


Figura Nº 01: Relación entre C.B.R. y k

### 3. DISEÑO ESTRUCTURAL

Se estima que la carga por eje tándem de 16.000kg es la frecuente.

Factor de seguridad de carga: 1.10 (Vías con moderado volumen de tránsito de vehículos pesados)

Módulo de Rotura a Flexión del Hormigón: 4.50 MPa

Módulo de Reacción conjunto Subrasante y Base Granular: 8.00 kg/cm<sup>2</sup>

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.PIC: 16.158 / M.CITDF: 012

2/3 Ing. Civil Martín E. Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

Ricardo A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC Nº 16.158  
M.CITDF Nº 12

OBRA: Repavimentación con hormigón de calle Hipólito  
Yrigoyen - USHUAIA  
VERIFICACIÓN CON MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

RICARDO ALBERTO MOLINI - INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158 - M.CITDF N° 12

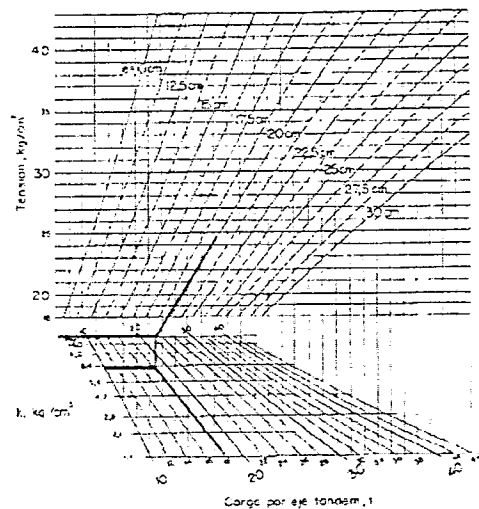


Figura N° 02: Ábaco para el proyecto de espesores

De la Figura N° 1, ingresando con Carga por eje tandem 17.6 ton e intersectando con Módulo de Reacción 3.90 kg/cm<sup>2</sup>, se traza la vertical hasta su intersección con la línea de espesor de pavimento 20cm y mediante su proyección horizontal, se obtiene tensión debido a la carga inferior a 18 kg/cm<sup>2</sup> estimando por extrapolación 16 kg/cm<sup>2</sup>.

Dicha tensión es inferior a  $0.50 \times 45 = 22.50$  kg/cm<sup>2</sup>, por cuanto el número de repeticiones que provocan la falla es ilimitada.

#### 4. CONCLUSIÓN

En virtud del análisis efectuado, el paquete estructural previsto en la documentación licitatoria luego del mejoramiento de la subrasante, satisface los requerimientos mínimos de resistencia y durabilidad.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [A] Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Portland - Instituto del Cemento Portland Argentino.
- [B] Apuntes de Materia Construcción de Carreteras. Universidad de Buenos Aires.

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.PIC: 16.158 / M.CITDF: 012

Ingeniero Civil Martín E Mayorga  
Jefe Dpto. Obras de Ingeniería  
D.O.P. - S.S.O.P.  
Municipalidad de Ushuaia

RICARDO A. MOLINI  
INGENIERO CIVIL  
M.C.PIC N° 16.158  
M.CITDF N° 12

ES UNA COPIA DEL ORIGINAL

Ing. Civil Luciano ROMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.P. al.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA



EMPRESA CONSTRUCTORA  
Mackinlay N° 601 P.B. - RIO GRANDE  
Tel./Fax (02964) 433-8688 / [admin@zimentar.com](mailto:admin@zimentar.com)

- MOVIMIENTO DE SUELO  
- PROVISIÓN DE HORMIGÓN  
- VENTA DE ÁRIDOS  
- ALQUILER DE MAQUINAS VIALES  
- PROYECTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
- INFRAESTRUCTURA URBANA

ANÁLISIS DE PRECIOS

LICITACIÓN PÚBLICA N° 06/17

OBRA: Repavimentación con Hormigón de calle Hipólito Yrigoyen

ITEM: 1

DESCRIPCIÓN: Mejoramiento Subrasante

UNIDAD: m²

1. MATERIALES

Descripción	Unidad	Cant.	Precio Unitario	Precio Total
Suelo Seleccionado / Piedra Bola / Geotextil	gl	1	\$ 61.32	\$ 61.32
			\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -
1. COSTO UNITARIO MATERIALES (\$/m²)				\$ 61.32

2. EJECUCIÓN

Equipos	Cant.	POTENCIA	Capital	POTENCIA	Capital			
Motoniveladora	1	185.00 HP	\$ 3,500,000.00	185.00 HP	\$ 3,500,000.00			
Rodillo Vibrador	1	150.00 HP	\$ 1,250,000.00	150.00 HP	\$ 1,250,000.00			
Camión Regador	1	220.00 HP	\$ 870,000.00	220.00 HP	\$ 870,000.00			
Cargadora Frontal (3m3)	1	200.00 HP	\$ 1,530,000.00	200.00 HP	\$ 1,530,000.00			
Camión Volcador (12m3)	1	173.00 HP	\$ 1,160,000.00	173.00 HP	\$ 1,160,000.00			
Excavadora sobre oruga	1	160.00 HP	\$ 5,700,000.00	160.00 HP	\$ 5,700,000.00			
		Σ =	1088	\$	14,010,000.00			
A. AMORTIZACIONES		(\$14 010 000.00x8h/d)/10000h		\$	11,208.00			
B. INTERESES		20% x \$11 208.00		\$	2,241.60			
C. REPARACIONES Y REPUESTOS		75% x \$11 208.00		\$	8,406.00			
D. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		Consumo Combustible = 0.15 l/(HPxh) Precio Combustible = 15.00 \$/l Lubricantes = 20%		\$	23,500.80			
				E. TOTAL EQUIPOS DIARIO:	\$ 45,356.40			
F. MANO DE OBRA								
Descripción	Cant.	Básico	Asistencia 17.00%	Salario Directo	Mejoras Salariales 60.07%	Seguro 11.46%	Monto Diario (8h)	Monto Total
Oficial especializado	1	180.80 \$/h	30.74 \$/h	211.54 \$/h	127.07 \$/h	24.24 \$/h	\$ 2,902.78	\$ 2,902.78
Oficial	5	154.08 \$/h	26.19 \$/h	180.27 \$/h	108.29 \$/h	20.66 \$/h	\$ 2,473.79	\$ 12,368.93
Medio oficial	0	142.06 \$/h	24.15 \$/h	166.21 \$/h	99.84 \$/h	19.05 \$/h	\$ 2,280.80	\$ -
Ayudante	2	130.43 \$/h	22.17 \$/h	152.60 \$/h	91.67 \$/h	17.49 \$/h	\$ 2,094.08	\$ 4,188.16
Subtotal								\$ 19,459.88
Vigilancia		0% x \$19 459.88						\$ -
				F. TOTAL MANO DE OBRA			\$	19,459.88

3. RENDIMIENTO 500 m²/día

4. COSTO UNITARIO EQUIPOS 90.71 \$/m²

5. COSTO UNITARIO MANO DE OBRA 38.92 \$/m²

6. COSTO UNITARIO TOTAL (C.U.T.) 190.95 \$/m²

COMPOSICIÓN DEL C.U.T.			
MATERIALES:	32.11%	EQUIPOS:	47.51%
		MANO DE OBRA:	20.38%

7. GASTOS

7.1. Gastos Generales e Indirectos	18.00% x \$190.95	34.37 \$/m²
7.2. Beneficio	10.00% x \$190.95	19.10 \$/m²
Subtotal 1:		244.42 \$/m²
7.3. Gasto Financiero	3.00% x (\$190.95 + \$34.37)	6.76 \$/m²
Subtotal 2:		251.18 \$/m²
7.4. Impuestos	5% 5.26% x \$251.18	13.22 \$/m²

PRECIO UNITARIO 264.399 \$/m²

PRECIO UNITARIO ADOPTADO 264.400 \$/m²

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Ing. Civil LUCIO HOMÁN RUIZ  
Director de Obras Públicas  
S.S.O.P. - S.R. e I.P.  
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA

Ricardo A. Molini  
Ingeniero Civil  
M.C.P.I.C. 16.158/M.CIT.D.F. 012

Adi. NP4