
Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente
internacional en Irún
(P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de
E.T.S.)

Anejo – 23

Estudio de Materiales

Noviembre 2024

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 23: Estudio de Materiales		
Proyecto	SE9887. Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente internacional de Irún (P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)		
Código	SE9887-PC-AN-23-Materiales-D01.docx		
Autores:	Firma:	ANP	
	Fecha:	08/11/2024	
Verificado	Firma:	JMH	
	Fecha:	08/11/2024	

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD	1
3. VIDA ÚTIL DESEABLE.....	2
4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	2

Anejo 23. – Estudio de Materiales

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo comprende las consideraciones y planteamientos relativos a la estrategia de durabilidad planteada, con objeto de conseguir un comportamiento adecuado del puente frente a las acciones no mecánicas que actúan sobre él.

Es necesario tener en cuenta las especiales características de la zona en que se ubica el puente, pues puede estar sometido al ataque de cloruros por la proximidad de la costa y la acción directa del agua salada de mar, pudiendo sufrir cualquiera de los siguientes fenómenos: corrosión en ambiente de aire y agua (en el caso de las zonas de hormigón armado), ataque químico por sales disueltas en el agua (cloruros) y, aunque poco probable, el ataque químico-biológico.

2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD

La estructura se encuentra ubicada en un ambiente húmedo, en la línea de costa, con menos de 10 días de helada al año. Según el Código Estructural existirá riesgo de ataques por sales fundentes si el número de nevadas anuales es superior a 5, aunque, por las características de la estructura se considera muy improbable que se vayan a emplear sales en la obra de paso.

La estructura se encuentra ubicada en la ría del Bidasoa, 3km de la desembocadura, por lo que se encuentra en un ambiente claramente marino. Sin embargo, dentro de los elementos que componen la estructura, se pueden distinguir diferencias entre ellos, ya que algunos de ellos se localizan en zonas claramente aéreas, mientras que otros están sumergidos o en zonas de carrera de marea o salpicaduras. Todos los cementos a utilizar deberán ser por tanto resistentes al agua de mar (MR) y sulforresistentes (SR)

El tipo de cemento a emplear en el caso de los hormigones de relleno de las socavaciones de las cimentaciones y en el recrecido de los encepados será CEM II/A-S 42,5 N - SR UNE 80303-2

En el caso de los morteros de reparación empleados en la restauración de los paramentos de fábrica, se empleará un mortero mixto, de cal y cemento blanco / C 42,5 N / SR UNE 80303-2, con una dosificación 1:4-1:5.

Para los elementos de hormigón se ha considerado un ambiente XS3 por encontrarse la totalidad de las obras de hormigón en la zona de carrera de mareas y salpicaduras. Esto es así en las cimentaciones de las pilas, pues se encuentran armadas. En cambio, el relleno en masa bajo los encepados no cuenta con armaduras por lo que no corre riesgo de corrosión y es posible considerar una clase general de exposición XC2.

En todos aquellos elementos con clase general de exposición del tipo XC2, XC3 y XC4, se debe considerar como clase específica de exposición la del tipo XS3, por la posibilidad de ataque químico por los cloruros presentes en el agua del mar y el ambiente.

Las condiciones antes citadas son especialmente desfavorables en el caso de las armaduras de la masa del hormigón, ya que la exposición en un ambiente húmedo provoca la aparición de corrosión por cloruros.

La formación de estos productos de corrosión hace que las armaduras aumenten de volumen, produciendo expulsiones del recubrimiento, fisuras y manchas de óxido en superficie.

3. VIDA ÚTIL DESEABLE

En los apartados anteriores se han identificado las condiciones ambientales que podrían resultar agresivas sobre la estructura. A la vista de las características de cada elemento, y en relación a su posible reposición y el riesgo asociado a su fallo, se puede estimar un período de vida útil deseable para el mismo.

A partir de lo anterior, se ha adoptado una vida útil de proyecto para el recalce de la cimentación de 100 años, y una ampliación de la vida útil del puente de 50 años.

El estudio de la durabilidad comprende los siguientes materiales que serán utilizados en el presente proyecto de reparación:

- Hormigón, como elemento a emplear para el recalce y refuerzo de las cimentaciones, así como en el relleno de las socavaciones.
- Morteros de reparación en la reparación de los paramentos de fábrica

4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Según las tablas 27.1.a del Código Estructural, la clase general de exposición del ambiente en que se encuentran los elementos estructurales de hormigón armado utilizados en el recalce de las pilas del viaducto es la correspondiente a elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras”, es decir, clase XS3.

El ambiente en el que se encuentra el hormigón empleado en el relleno de las socavaciones también corresponde con “elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas”, es decir, clase XS3. Pero dado que, como se ha comentado anteriormente, se trata de una obra de hormigón en masa, se considerará un ambiente XC2.

Los requisitos que debe cumplir el hormigón en exposición de tipo XC2, XC3 y XC4 con clase específica de exposición XS3 son los siguientes:

Máxima relación agua/cemento 0,45 (tabla 37.3.2.a)

Mínimo contenido de cemento 350 kg/m³ (tabla 37.3.2.a)

Mínima resistencia compatible: 30 N/mm² (IIa) y 35 N/mm² (IIIc) (tabla 37.3.2.b)

Cementos resistentes al agua del mar

Cementos sulforresistentes

En cuanto a la disposición de armadura, debe respetarse:

Recubrimiento mínimo: Hormigón armado: 80 mm (tabla 44.2.1.1)

Como se ha comentado anteriormente, el tipo de mortero a emplear en la restauración de los paramentos de fábrica será mixto, de cemento blanco / C 42,5 N / SR UNE 80303-2 y cal en una dosificación 1:4-1:5.