



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

**BERNARDO ARGOS BARRIOCANA** Firmado digitalmente por BERNARDO ARGOS BARRIOCANA Fecha: 2020.09.08 10:27:57 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e200037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf



**Ferroglobe**

**PROYECTO DE RESTAURACIÓN  
ESTRUCTURAL DEL PUENTE EN  
LA FACTORÍA DE MALIAÑO**

En Maliaño – Cantabria

*ANEXO: ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA  
LITORAL Y DE AFECCIÓN POR LOS EFECTOS  
DEL CAMBIO CLIMÁTICO*

ab - **i** nge, s.l.

Argos Barriocanal Ingeniería s.l.

Bernardo Argos Barriocanal  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 1.225 C.O.I.I.C.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e200037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



PROYECTO DE RESTAURACIÓN  
ESTRUCTURAL DEL PUENTE EN LA FACTORÍA DE MALIAÑO

FERROGLOBE

**ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y DE AFECCIÓN POR LOS  
EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**INDICE:**

- **MEMORIA**
- **ANEXO I: PLANOS**
- **ANEXO II: EXPLICACIÓN DATOS DEL MINISTERIO**
- **ANEXO III: INFORME TOPOGRÁFICO**
- **ANEXO IV: FOTOGRAFÍAS INSTALACIONES**

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



## MEMORIA

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



FERROGLOBE  
PROYECTO DE RESTAURACIÓN  
ESTRUCTURAL DEL PUENTE EN LA FACTORÍA DE MALIAÑO  
MALIAÑO - CANTABRIAESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y DE AFECCIÓN POR LOS  
EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Se redacta este pequeño anexo a la memoria con la intención de contestar y justificar los requerimientos solicitados por la Demarcación de Costas en Cantabria, que son básicamente cuatro:

1. Declaración expresa de que el proyecto cumple la Ley de Costas

Este proyecto cumple las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales y específicas que se dictan para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio).

2. Que el puente no contiene pilas intermedias ni supone un estrechamiento del cauce, por lo que no generará ninguna afección sobre la dinámica litoral en condiciones ordinarias

El puente actual a reformar consta de un único vano, sin pilares intermedios, con un tablero de 9.8 m de ancho, de los cuales 5.7 m son de calzada y una longitud de 18.2 metros aproximadamente. El tablero está formado por 9 vigas prefabricadas de 1 m de canto aproximadamente, unidas a una losa de hormigón de 15 cm y un espesor de pavimento variable. A ambos lados de la estructura, esta cuenta con tuberías de servicio, cableado etc., anclados a la misma, tal y como se aprecia en la siguiente foto:



MEMORIA-REV.03

1 de 8



Expediente Nº 2011

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e200037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

Tal y como queda reflejado en proyecto, el mayor problema del puente actual se encuentra en el estado de las vigas prefabricadas de hormigón armado, donde varios tendones de pretensado cuelgan desde estas.

Fruto de la inspección realizada por Teknés Innovación y tras el análisis de los datos recogidos se decide sustituir totalmente la estructura del puente, manteniendo la forma y dimensiones del actual.

Para evitar laafección a las labores dentro de la fábrica se realizará la construcción de la nueva estructura en una parcela dentro del interior de la misma, donde, una vez el hormigón haya curado totalmente se realizarán las labores de demolición de la estructura actual y la colocación de la nueva estructura en su sitio con la ayuda de una grúa de gran tonelaje.

Esta reforma estructural, en definitiva, implica la sustitución de las vigas prefabricadas de hormigón armado del puente actual, debido a su mal estado, por otras metálicas, lo que significa que las dimensiones y forma del puente seguirán siendo las mismas, de un solo vano y sin pilastras intermedias que supongan un estrechamiento del cauce, con lo que queda justificado que NO generará ningunaafección sobre la dinámica litoral en condiciones normales.

Para ayudar a comprender el proceso constructivo de la reforma estructural y justificar que el puente seguirá teniendo la misma geometría y forma, de un único vano y sin pilastras intermedias, se adjuntan a este estudio los siguientes planos del proyecto (anexo I):

- Plano nº03: "AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE"
- Plano nº04: "SECCIONES TIPO"
- Plano nº07: "PROCESO CONSTRUCTIVO"



3. Que cumple las condiciones de resguardo frente a situaciones de sobrelevación de periodo de retorno de 500 años establecidas en el art. 43 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (Real Decreto 1/2016, de 8 de enero) análisis de si hay que considerar posibles sobrelevaciones adicionales por aportación fluvial. Análisis del margen de seguridad disponible teniendo en cuenta los posibles escenarios de incremento del nivel del mar asociado al cambio climático durante la vida útil de la obra.

Las condiciones de sobrelevación de período de retorno de 500 años, según la página del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, serían de 3,07 m sobre el nivel del mar en Alicante, como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

17/8/2020



SNCZI-Inventario de Presas y Embalses

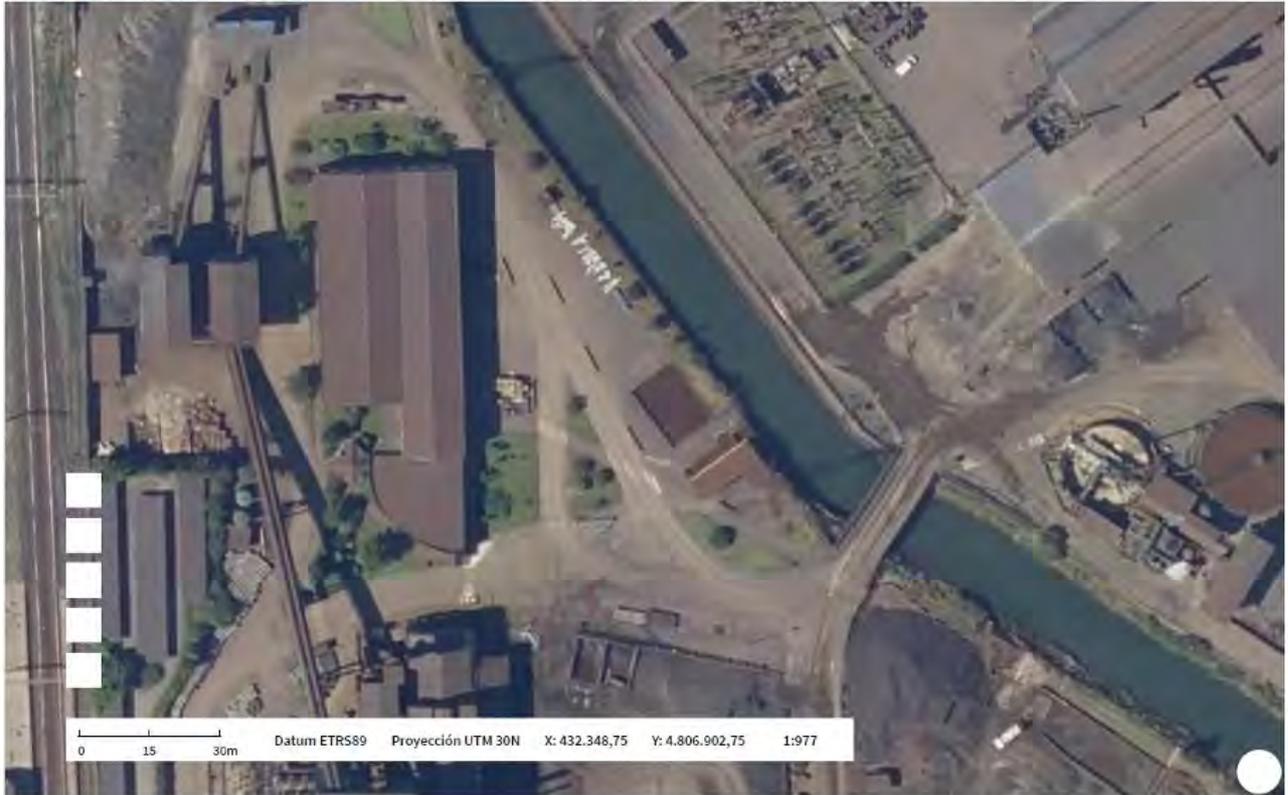


Imagen 1: Puente objeto del estudio



17/8/2020



SNCZI-Inventario de Presas y Embalses



**identificar**

identificar de:

Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T= 500 años) t

capa:

Z.I. con probabilidad baja o excepcional.

**datos de ES018-CAN-14-1\_T500**

Identificador	ES018-CAN-14-1_T500
Zona	BAHÍA SANTANDER RÍA DEL CARMEN O DE BOO
Tipo de zona	Z.I. PROBABILIDAD BAJA (500 AÑOS)
Longitud (km)	48,7
Área (km2)	30,21
Hipótesis	Perfiles cada 200m. RE y fórmulas IH2VOF banda 90%
Método de cálculo	IOLE: Datos C3E (60 años Nivel y Oleaje) + IH2VOF
Nº perfiles	48
Cota máxima (m)	3,07
Cota media (m)	3,05
Distancia máxima (m)	562
Precisión cartográfica	MDT 5x5
Calcular	SNCZI: MAPAS DE DEL INVENTARIO Y

<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

1/1

Imagen 2: Condiciones de sobrelevación en la zona objeto de estudio

Esto significa que la cota máxima sobre el nivel del mar en Alicante que podría alcanzar la zona objeto de estudio sería de 3,07 m. Se adjunta explicación de los datos dados por el Ministerio en el anexo II.

Para comprobar la posible afección al puente, se ha realizado un informe topográfico (se adjunta al estudio en el anexo III) para conocer la cota más baja del mismo respecto al nivel del mar en Alicante, que será la de la cara inferior de las vigas metálicas o del estribo donde apoyan.



Como se puede comprobar en el informe topográfico esta cota sería de 3,396 m sobre el nivel del mar en Alicante, por lo que, siendo la máxima sobrelevación de período de retorno de 500 años, de 3,07 m no se vería afectado, quedándonos un margen de seguridad de 0,326 m.

### Elevación del nivel del mar por el cambio climático

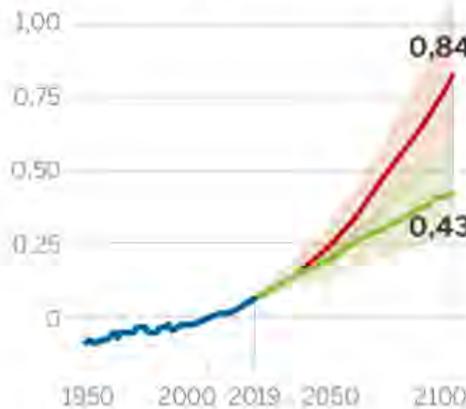
Se estima que el puente tenga una vida útil de 50 años, hasta 2070, por lo que hay que analizar el posible aumento del nivel del mar durante este intervalo que pueda afectar al mismo.

Según el IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), en los próximos 50 años podría aumentar, según el acuerdo de París unos 30 cm de altura, tal y como muestra la siguiente gráfica.

#### AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

En metros

- Media histórica
- Previsión según el **Acuerdo de París**
- Previsión en el **peor escenario**



Fuente: IPCC, EL PAÍS



Al tener un margen de seguridad de 32,6 cm quedaría justificada la no afección sobre el puente de los efectos del cambio climático durante su vida útil.

4. Documentación gráfica constructiva de la totalidad de la ocupación en dominio público marítimo terrestre, incluyendo no sólo la estructura del puente, si no la correspondiente a las conducciones que puedan ir adosadas al mismo, indicando si producen incremento de ocupación en planta.

La ocupación de la estructura del puente será menor que la actual, tal y como se puede comprobar en el plano nº03: "AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE" que se adjunta en el anexo I a este proyecto:

- Superficie de dominio público terrestre afectada por la estructura:
  - Estado actual: 146 m<sup>2</sup>
  - Estado reformado: 127,50 m<sup>2</sup>

Como se puede comprobar, la estructura del puente reformado ocupará 18,5 m<sup>2</sup> menos que el actual.

En cuanto a las instalaciones adosadas, actualmente, el puente lleva una serie de conducciones que cruzan de un margen a otro de la ría por la cara norte y por la cara sur del mismo.

Las tuberías que discurren son:

- Lado Norte:
  - Acometida y control tubería de impulsión pluviales zona ELKEM
  - 3 acometidas y control de bombas de ría
  - Cableado de control entre subestaciones
  - Acometida y control de una bomba de ría
  - 3 cables de 12/20 kV, 70 mm<sup>2</sup>, línea de 12 kV
  - 6 cables de 36/66 kV, 300 mm<sup>2</sup>, línea de 55 kV

MEMORIA-REV.03

6 de 8



Expediente Nº 2011

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e200037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

- Lado Sur:
  - Impulsión lodos depurador H3
  - Impulsión lodos depurador H4
  - Impulsión 1 lodos pozo ELKEM
  - Impulsión 2 lodos pozo ELKEM
  - Agua municipal
  - Impulsión de pluviales desde pozo junto a almacén
  - Impulsión de pluviales desde pozo ELKEM
  - Retorno agua desde decantador

Se adjuntan, en el anexo IV, una serie de fotos de las instalaciones actuales, especificando qué es cada cosa, para ayudar a su comprensión.

En el lado norte sobresalen sólo algunas tuberías pequeñas (Las grandes van por dentro del puente) y las bandejas eléctricas quedarán a paño con el tablero existente. Dichas tuberías se moverán en el futuro y discurrirán por debajo del tablero del puente reformado, sin reducir la altura libre del mismo, ya que discurrirán entre las vigas metálicas, nunca por debajo. Las bandejas eléctricas se estima que sobresalgan 0,2 m, que en una longitud de 18 m que tiene el vano ocuparían 3,6 m<sup>2</sup>, a sumar a la estructura del puente.

En el lado sur, sobresalen un par de tuberías pequeñas, que se moverán en el futuro y discurrirán por debajo del puente, sin reducir la altura libre del mismo, de la misma forma que las del lado norte; y la tubería de acometida y control de impulsión de pluviales zonas ELKEM. Esta última, va por gravedad y no se puede mover, por las razones que se dan a continuación, por lo que quedará en la misma posición.

Se trata de la tubería de retorno del decantador a la sala de bombas, formando parte del circuito cerrado de agua de depuradores. Viene así porque la captación de bombas es de 1976, cuando se amplió la fábrica con los hornos 1 y 2. Desde allí se impulsaba agua salada a toda la fábrica.



El decantador es una actuación posterior, de 1995. Y fue a finales de los años 90 cuando se dejó de tomar agua de la ría y se empezó a funcionar en circuito cerrado. La diferencia de cota permite llevar el agua limpia que rebosa del decantador hasta la sala de bombas.

Esto significa, que esta tubería, sobresaldrá de la estructura del puente 500 mm que tiene de diámetro por 18 metros de longitud del vano, es decir, se estima que ocupará 9 m<sup>2</sup> a sumar a la superficie ocupada por la estructura del puente.

En total, la superficie de dominio público terrestre afectada del puente reformado será la superficie de la estructura más la superficie de las instalaciones del lado sur más la superficie de las instalaciones del lado norte, haciendo un total de 140,1 m<sup>2</sup>, frente a los 146 m<sup>2</sup> que ocupa actualmente.

- Superficie de dominio público terrestre afectada por el puente e instalaciones:
  - Estado actual: 146 m<sup>2</sup>
  - Estado reformado: 140,1 m<sup>2</sup>

S.C. de Bezana, septiembre de 2020  
El Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 1.225

Fado: Bernardo Argos Barriocanal

MEMORIA-REV.03

8 de 8



Expediente Nº 2011

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e200037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

## ANEXO I: PLANOS

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

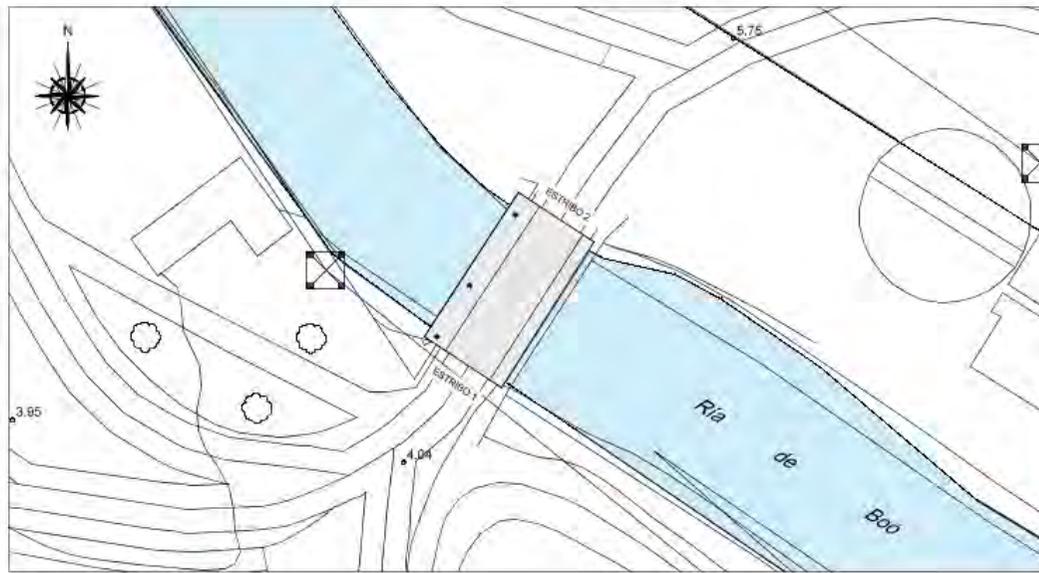
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

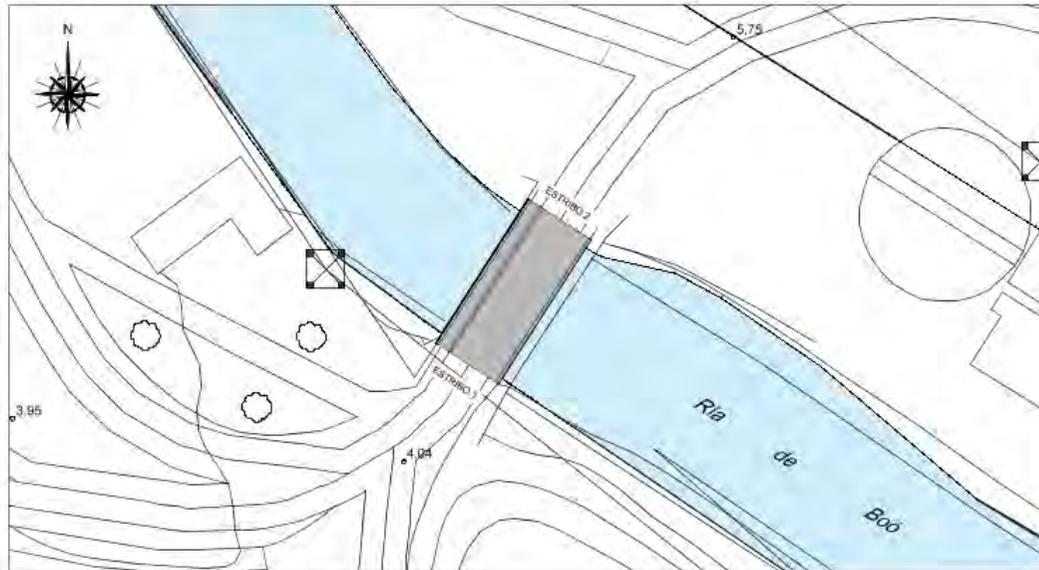
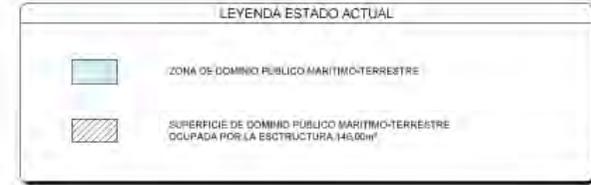
Validez del documento

**Original**





**PLANO ESTADO ACTUAL**  
Escala 1/500  
Cotas en m



**PLANO ESTADO REFORMADO**  
Escala 1/500  
Cotas en m



**NOTAS**

4 LA OCUPACIÓN EN LA POSICIÓN FINAL SERÁ EFECTIVA UNA VEZ SE MIGREN LOS SERVICIOS A SUS NUEVAS POBICIONES Y TRAS LA DEMOLICIÓN DE LAS VIRGAS EXTREMAS, MIENTRAS TANTO, LA OCUPACIÓN EN PLANTA PERMANECERA INVARIABLE.

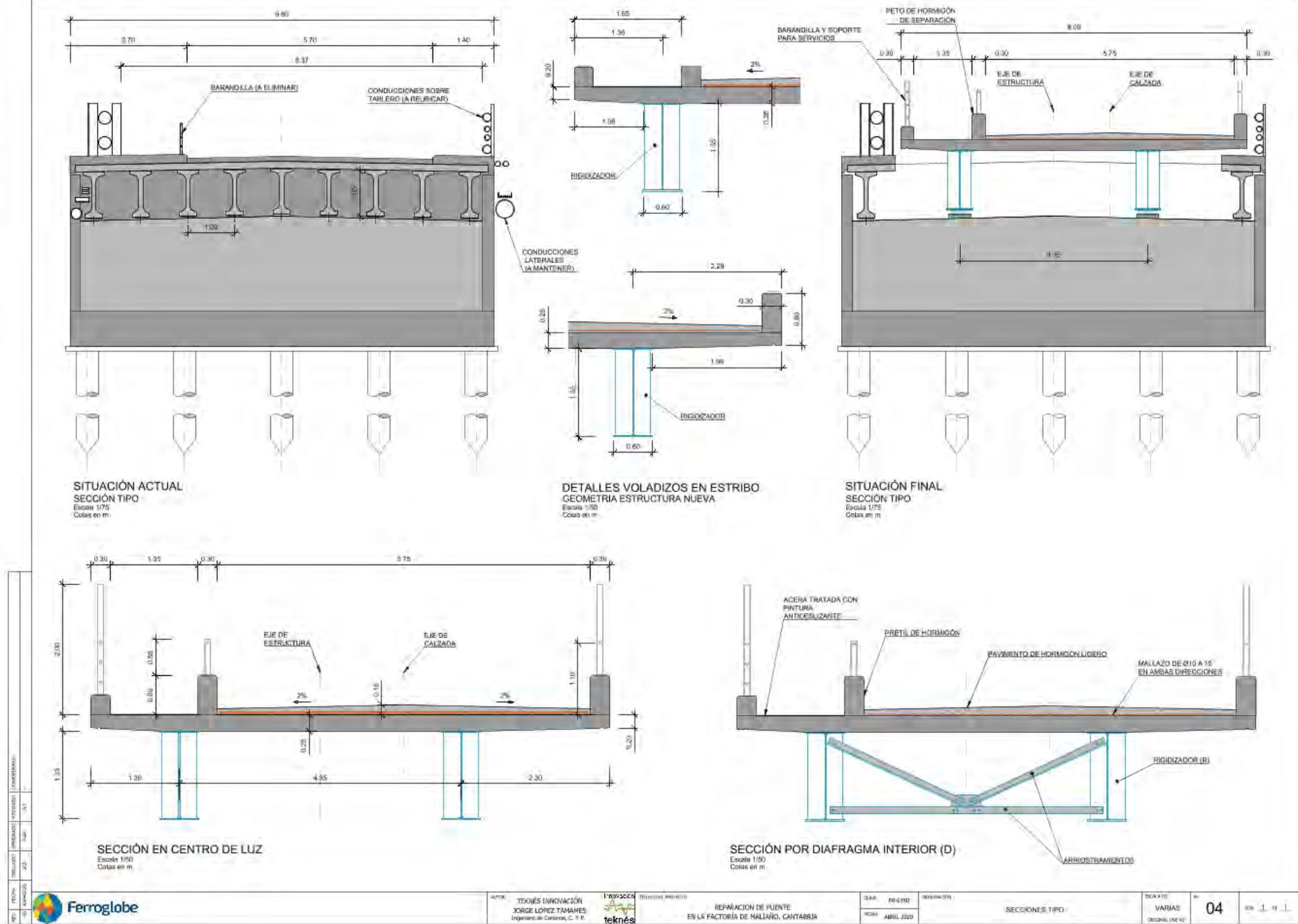
	AUTOR: <b>TEKNÉS INNOVACIÓN</b> JORGE LOPEZ TAMAMES Ingeniero de Carreteras, C. T.E.	PROYECTISTA: <b>TEKNÉS</b>	TÍTULO: <b>REPARACIÓN DE PUENTE EN LA FACTORÍA DE MALLANO, CANTABRIA</b>	OBRERA: <b>156110</b>	DESCRIPCIÓN: <b>AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE</b>	ESCALA: <b>1/500</b> ORIGINAL: <b>100 x 100</b>	Nº: <b>03</b>	Hoja: <b>1 de 1</b>
	FECHA: <b>ABRIL 2020</b>							

ÁMBITO- PREFIJO  
**GEISER**  
Nº registro  
**00004574e2000037480**

CSV  
**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
**11/09/2020 12:51:51** Horario peninsular  
Validez del documento  
**Original**





AUTOR: **TEKNÉS INNOVACIÓN**  
JORGE LOPEZ TANAMES  
Ingeniero de Carreteras, C. 1º E

PROYECTISTA: **TEKNÉS**

REPARACIÓN DE PUENTE EN LA FACTORÍA DE NALIARÓ, CANTABRIA

DATA: 08-01-2020  
FECHA: ABRIL 2020

SECCIONES TIPO

HOJA 4 DE 10  
VARIAS  
DESCRIPCIÓN: 102'42'

04

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



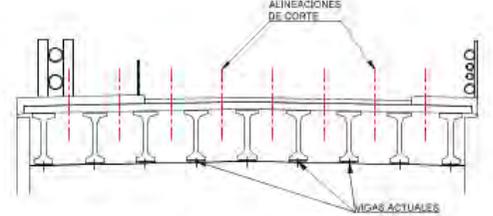
GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

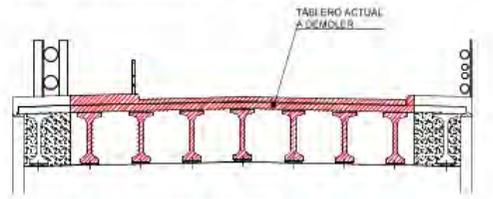
11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



FASE 1 - REPLANTEO DE LÍNEAS DE CORTE



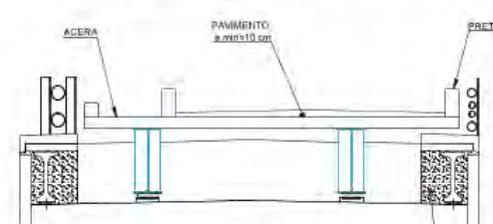
FASE 2 - EJECUCIÓN DE CORTES

EJECUCIÓN DE CORTES Y EXTRACCIÓN DE ELEMENTOS CON AYUDA DE UNA GRUA. POSTERIORMENTE SE PROCEDERÁ A LA DEMOLICIÓN CON MARTILLO NEUMÁTICO Y SE TRASLADARÁN LOS RESTOS A UNA PLANTA DE PROCESADO.



FASE 3 - POSICIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

MANIOBRA DE IZADO DEL PUENTE CON AYUDA DE UNA GRUA DE GRAN TONELAJE.

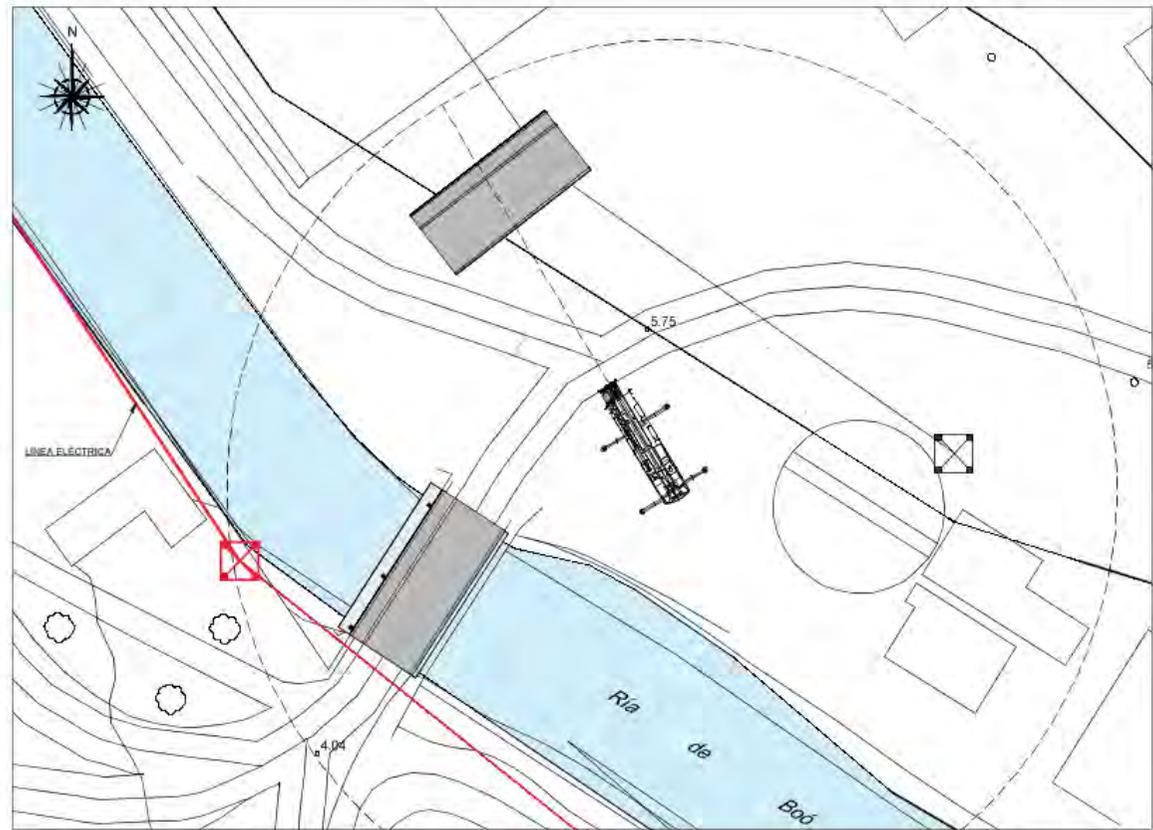


FASE 4 - PAVIMENTOS Y ACERAS

EJECUCIÓN DE ACERAS ALIGERADAS Y POSTERIOR AGLOMERADO DE LA CALZADA HASTA ALCANZAR LA COTA DE RABANTE DE PROYECTO.

PROCESO CONSTRUCTIVO

FASES 1 a 4  
Escala: 1/10  
Cotas en m



EMPLAZAMIENTO

Escala: 1/500  
Cotas en m



NOTAS

- NOTA 1:**  
PREVIAMENTE A LAS FASES AQUI EXPUESTAS SE CONSTRUIRÁ LA ESTRUCTURA EN SU TOTALIDAD EN UNA SUPERFICIE DE TRABAJO DESTINADA A TAL EFECTO. LA ESTRUCTURA EN SU TOTALIDAD, LAS VIGAS METÁLICAS SE EJECUTARÁN EN TALLER Y SE TRASLADARÁN A LA OBRA PARA POSTERIORMENTE EJECUTAR LA LOSA SUPERIOR JUNTO A LOS PRETILES QUE DELIMITAN LA CALZADA, CON AYUDA DE UNA CIMBRA.
- NOTA 2:**  
ANTES DE REALIZAR LOS CORTES MAS EXTREMOS HABRÁ QUE ASEGURARSE DE QUE LA VIGA EXTERNA CON LOS SERVIDOS SOBRE ELLA NO VUELCAN, PARA ELLO SE EJECUTARÁ UN ZUNCHO.
- NOTA 3:**  
ANTES DE REALIZAR LOS CORTES MAS EXTREMOS HABRÁ QUE ASEGURARSE DE QUE LA VIGA EXTERNA CON LOS SERVIDOS SOBRE ELLA NO VUELCAN, PARA ELLO SE EJECUTARÁ UN ZUNCHO DE HORMIGÓN EN LAS CUATRO ESQUINAS DE LA ESTRUCTURA, PARA SOLIDARIZAR EL TABLERO CON EN EL ESTRIBO.
- NOTA 4:**  
ANTES DE EXTENDER PAVIMENTO DE HORMIGÓN, SE DISPONDRÁ DE UN MALLAZO CON EL FIN DE ESTABLECER UNA SEPARACIÓN FÍSICA VEHICLE QUE SIRVA COMO AVISO PARA DETENER LOS TRABAJOS DE FRESADO DE PAVIMENTO DURANTE FUTUROS TRABAJOS DE REPARACIÓN DEL MISMO. (VER SECCIONES TIPO).
- NOTA 5:**  
TRAS FINALIZAR LA TASE 4, SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS DE FRÍALIZACIÓN Y COLOCACIÓN DE POSTES DE SUJECCIÓN PARA LAS INSTALACIONES.

REVISIÓN	ELABORADO	APROBADO	INTERVENIDO	COMENTARIOS
01				



AUTOR: <b>TEKNÉS INNOVACIÓN</b> JORGE LOPEZ TAMAMES Ingeniero de Carreteras, C. T. E.	PROYECTISTA: <b>TEKNÉS</b>	DESCRIPCIÓN: REPARACIÓN DE PUENTE EN LA FACTORÍA DE MALLAZO, CANTABRÍA	DATA: 09-01-2020	REVISIÓN: 01	PROCESO CONSTRUCTIVO	SECCIONES: VARIAS	Nº: 07	ESCALA: 1/10
---	----------------------------	--	------------------	--------------	----------------------	-------------------	--------	--------------

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

# ANEXO II: EXPLICACIÓN DATOS DEL MINISTERIO

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

## INTRODUCCIÓN

El servicio ZONAS INUNDABLES se incluye dentro de la categoría de Cartografía de zonas inundables (ZI) de origen marino, cuya información cartográfica y alfanumérica se organiza de acuerdo a los siguientes temas:

- Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años)
- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años)

## DEFINICIÓN

La cartografía incluida en este servicio contiene las áreas definidas como Zonas Inundables de origen marino asociadas a periodos de retorno<sup>1</sup> en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de costas, ordenación del territorio y Protección Civil, y la correspondiente información alfanumérica asociada.

El fenómeno de inundación en una playa, o tramo de costa cualquiera, en un instante determinado, está caracterizado por un nivel de marea (NM) compuesto por la marea astronómica y la marea meteorológica (MA+MM) y una batimetría. Sobre dicho nivel de marea se encuentra el oleaje que, en función de sus características y de la batimetría del tramo, se propaga hacia la costa. Al alcanzar la costa, el oleaje rompe, produciéndose un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de playa Run-Up (RU). Todos estos factores están relacionados entre sí. Además de la interacción entre los elementos (oleaje – batimetría – nivel de marea – ascenso), el fenómeno de la inundación presenta la complicación añadida de que algunos de los factores (marea meteorológica, oleaje...) son variables aleatorias y, por tanto, su presentación está sujeta a una determinada probabilidad.

Por consiguiente, cada evento de inundación tendrá una probabilidad de ser sobrepasado y, por lo tanto, la obtención de las máximas inundaciones, para cada perfil batimétrico, serán función del periodo de retorno o el tiempo medio en años que tardan en repetirse dichos eventos extremos.

<sup>1</sup> Período de retorno: inverso de la probabilidad de que en un año se presente un evento de intensidad superior a un valor dado (artículo 3. del [Real Decreto 903/2010](#), de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación)

ZONA INUNDABLE CON PERÍODO DE RETORNO BAJA O EXCEPCIONAL (T= 100 AÑOS) | Página 1 de 1



Costas y Medio Marino

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



Como resultado se obtiene el nivel del mar en dicha posición, al que habrá que restar la cota correspondiente del MDT de referencia de la costa para obtener el calado sobre el terreno.

- En la segunda fase se corrigen las zonas del litoral donde el oleaje incide directamente, es decir, en la línea de costa propiamente dicha que no está al abrigo del oleaje. En esta segunda aproximación se trazan perfiles del terreno para resolver de forma bidimensional la inundación, perfil a perfil, incorporando el efecto combinado del oleaje y del nivel del mar. El efecto del oleaje se evalúa por medio del modelo numérico bidimensional IH-2VOF, que resuelve las ecuaciones de Navier-Stokes, a partir de la base de datos de oleaje Downscaled Ocean Waves, DOW (Camus et al., 2013), obtenidas de las series de datos del proyecto C3E, que permite caracterizar correctamente el oleaje propagado hasta el litoral español con una resolución espacial de, al menos, 200 m.
- Finalmente se obtiene la envolvente de inundación se obtiene por la suma de la zona de inundación por nivel y la de por oleaje.

Para realizar los cálculos de nivel y oleaje se ha empleado el software iOLE del IH Cantabria, adaptado a la casuística española, que permite la introducción como dato de base de un perfil de playa definido a partir de información cartográfica, y da como resultado la información relativa a nivel del mar y extensión del Run-Up de oleaje para diversos periodos de retorno.

En relación con el concepto de periodo de retorno, es importante realizar determinadas aclaraciones.

En términos numéricos, es equivalente a la probabilidad de que se presente una inundación igual o superior en un año. Por ejemplo, para un periodo de retorno de 500 años, esa probabilidad  $F(x) = 1/T = 1/500 = 0.002 = 0,2\%$ . Es decir, existe un 0,2% de probabilidad de que un año se supere ese valor de nivel o esa extensión de inundación por oleaje y un 99,8% de probabilidad de que no se supere.

Sin embargo, eso no implica que no puedan producirse dos o más eventos de tal o superior intensidad dentro del mismo año, al ser el periodo de retorno un concepto estadístico.

En el caso de que se quiera calcular la probabilidad de que se iguale o supere ese valor durante un periodo de N años (concepto estadístico de Riesgo), se calcularía mediante la siguiente expresión:

$$1 - [1 - (1/T)]^N$$

AGENCIA ESPAÑOLA DE EFICIENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS



Costas y Medio Marino

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



Las zonas inundables se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y Protección Civil, siendo todas ellas coordinadas mediante el [Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación](#) que transpone la [Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación](#).

La Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la [Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación](#), lo que supone un modelo para gestionar este tipo de riesgos, y que ha sido transpuesta a la legislación española mediante el [Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación](#).

En este Real Decreto se define en artículo 3 como zona costera inundable la “zona adyacente a la línea de costa susceptible de ser alcanzada por el agua del mar a causa de las mareas, el oleaje, las resacas o los procesos erosivos de la línea de costa, y las causadas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición”, y establece la necesidad de identificar las zonas con mayor riesgo de inundación, denominadas como áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIS), y de realizar en ellas mapas de peligrosidad y riesgo de inundación para los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda.
- b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Se hace constar que en el informe de dicha zona inundable se puede consultar el correspondiente código de ARPSI y, además, se pueden consultar los servicios de mapas de peligrosidad (niveles de agua) y de riesgo de inundación asociados.

#### INFORMACIÓN DE REFERENCIA ADICIONAL

Si se desea ampliar la información relativa a las ZONAS INUNDABLES EN ZONAS COSTERAS, se pueden consultar los siguientes enlaces:

- [Definiciones Técnicas y Jurídicas](#)
- [Normativa](#)

ZONA INUNDABLE CON PROBABILIDAD DE EXCEPCIONAL (E=100 años) | Página 2 de 2



ÁMBITO- PREFIJO  
**GEISER**  
Nº registro  
**000004574e2000037480**

CSV  
**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
**11/09/2020 12:51:51** Horario peninsular  
Validez del documento  
**Original**





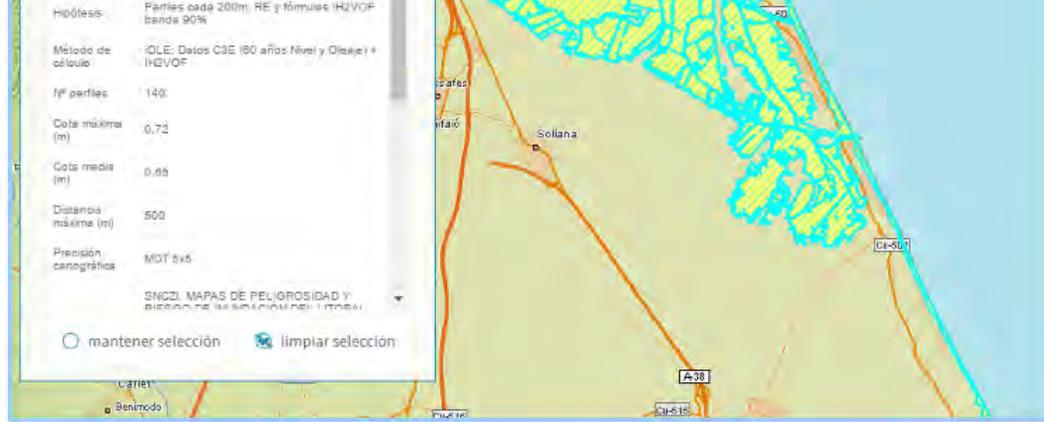


Imagen de detalle de la información del servicio

### INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA ASOCIADA AL SERVICIO

Los datos que se pueden consultar en la FICHA de cada Zona Inundable son:

IDENTIFICADOR	Identificador único asignado a la Zona Inundable de acuerdo a la codificación interna de este visor
ZONA	Nombre asignado a la Zona Inundable de acuerdo al Estudio del que procede
TIPO DE ZONA	En este servicio, las Zonas Inundables pueden ser de los tipos: - Z.I. PROBABILIDAD MEDIA (100 AÑOS)
LONGITUD (km)	Longitud del tramo de costa estudiado, medido según la línea de costa
ÁREA (km <sup>2</sup> )	Área de la envolvente de inundación en km <sup>2</sup>

ZONA INUNDABLE CON PROBABILIDAD BAJA O EXCEPCIONAL (T=500 AÑOS)

Página 5 de 7



Costas y Medio Marino

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

	<p>categoría Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs).</p> <p>- NO: La Zona Inundable estudiada, o bien no se corresponde con un <b>Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación</b> (ARPSI), o aún siéndolo, el estudio es previo a esta Directiva y, por lo tanto, la zona inundable no obedece a los criterios con los que se han realizado los nuevos mapas derivados de la implantación de esta Directiva.</p>
HIPÓTESIS	<p>Hipótesis que se ha empleado para la determinación de la Zona Inundable, asociados a periodos de retorno de T-años.</p> <p>- Perfiles cada 200m. RE y fórmulas IH2VOF banda 90%</p>
MÉTODO DE CÁLCULO	<p>Método de cálculo que se ha empleado para la determinación de las Zonas Inundables.</p> <p>- iOLE: Datos C3E (60 años Nivel y Oleaje) + IH2VOF</p>
NÚMERO DE PERFILES	Número de perfiles del iOLE empleados en el estudio de la zona
COTA MÁXIMA (m)	Cota máxima de nivel (Fase 1) alcanzada en la zona de estudio respecto al NMMA
COTA MEDIA (m)	Cota media de nivel (Fase 1) en la zona de estudio respecto al NMMA
DISTANCIA MÁXIMA (m)	Distancia máxima alcanzada por el oleaje (Fase 2) en la zona de estudio respecto a la línea de costa
PRECISIÓN CARTOGRÁFICA	Precisión de la topografía utilizada en el modelo para la delimitación de la Zona Inundable
ESCALA DE REPRESENTACIÓN	Escala a la que se han representado las Zonas Inundables en el Estudio
ESTUDIO	Nombre del Estudio del que procede la Zona Inundable
TIPO DE ESTUDIO	<p>Tipo de Estudio del que procede la Zona Inundable. En este servicio, los estudios pueden ser del tipo:</p> <p>- Estudio de Desarrollo del SNCZI</p>

ZONA INUNDABLE CON PROBABILIDAD DE OLEAJE EXCEPCIONAL (T=100 años)



Costas y Medio Marino

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

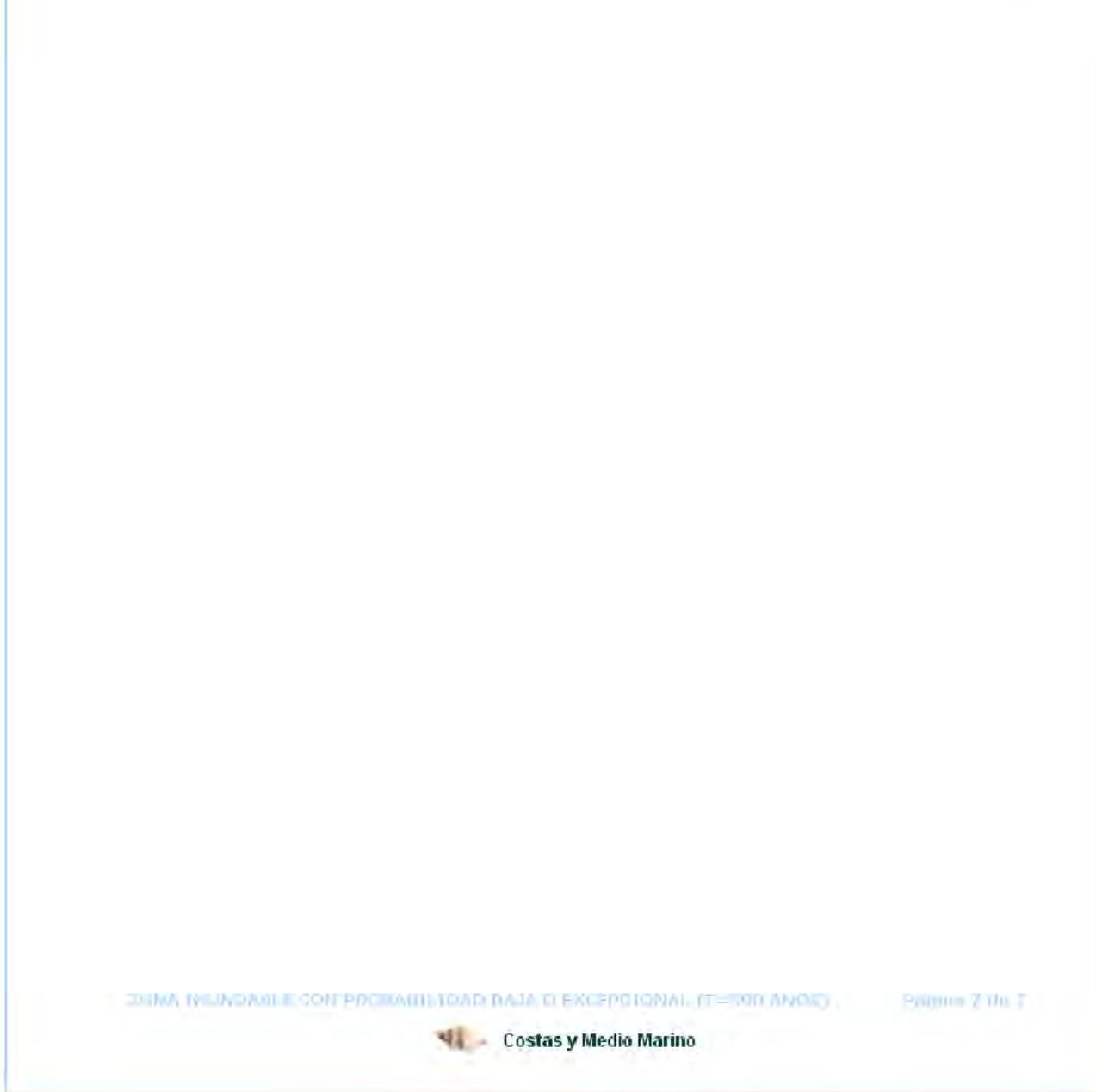
11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf



ORINA INUNDABLE CON PROBABLETAD BAJA DE EXCEPCIONAL (T=500 ANOS) | Página 7 de 7

 **Costas y Medio Marino**

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

# ANEXO III: INFORME TOPOGRÁFICO

Código seguro de Verificación : GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

EN CAMARGO (T.M. DE CAMARGO)

Cliente:

**FERROGLOBE**  
**FERROATLANTICA (FABRICA DE BOO)**

Estudio Topográfico realizado por:

**COTA 56 TOPOGRAFÍA S.L.**  
C/ El Cruce, 176 Bajo - 39320 Cóbrecas - Cantabria  
Tel. 942 725 145 / 609 821 082  
[www.cota56.es](http://www.cota56.es)

Fecha:  
**Agosto 2020**

Empresa Certificada UNE-EN ISO 9001:2008

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



## 2. METODOLOGÍA

El trabajo se realiza en dos fases, trabajos previos de gabinete y trabajos de campo, a partir de los cuales se ha determinado la cota de apoyo del las vigas del futuro puente.

La 1ª fase, trabajos previos de gabinete, consiste en la localización y descarga de las reseñas de los clavos de nivelación que el IGN (Instituto Geográfico Nacional) tiene en la zona. Clavos que serán utilizados como cotas de partida.

En esta ocasión vamos a utilizar los clavos de nivelación 20234171 y 20234172 por encontrarse ubicada la zona de trabajo entre los dos clavos y estar estos incluidos en la Red Española de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP) del IGN.

El sistema de referencia de este trabajo es ETRS89, el mismo en el que está apoyada la red GNSS del Gobierno Regional de Cantabria, utilizada para la toma de datos de campo de este trabajo. Las coordenadas obtenidas están en proyección U.T.M., huso 30. Las altitudes obtenidas son ortométricas, referidas al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA), aplicando a las cotas elipsoidales obtenidas de la red GNSS, el modelo de ondulación del geoide EGM08-REDNAP.

En la 2ª fase, o de campo, utilizando las reseñas descargadas del IGN, se localizan los clavos de nivelación y se procede a su lectura mediante receptor GPS LEICA VIVA S10 con conexión a la red GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original

Las precisiones obtenidas en el posicionamiento absoluto obtenidas mediante GPS, recibiendo las correcciones de la red GNSS de la Comunidad Autónoma de Cantabria, son de 30mm, tanto en altimetría como en planimetría.

### 3. RESULTADOS

Se incluye a continuación un listado con las coordenadas de los puntos y las bases de referencia del trabajo.

200806-FERROATLANTICA ETRS89				
Z NMMA EGM08-REDNAP				
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
5001	432056.900	4806805.067	5.101	COTA,CESTA
5002	432056.900	4806805.067	3.396	COTA ESTRIBO
20234171	432635.316	4806036.867	15.133	SSASTLLNORTE
20234172	431836.333	4806385.419	18.495	SSBO

Se adjuntan asimismo reseñas de clavos de nivelación del IGN.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente informe en representación de COTA 56 TOPOGRAFIA S.L.

En Cóbreces, a 12 de Agosto de 2020.

Daniel Berberana Martínez

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original

## RESEÑAS DE CLAVOS DE NIVELACIÓN IGN

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

**Datos Geodésicos:**

Altitud ortométrica: 15,1629 m.  
Geopotencial: 14,867 u.g.p.  
Gravedad en superficie: 980484,26 mgals. *Observada*  
Cálculo: 01 de mayo de 2008

**Coordenadas Geográficas ETRS89:**

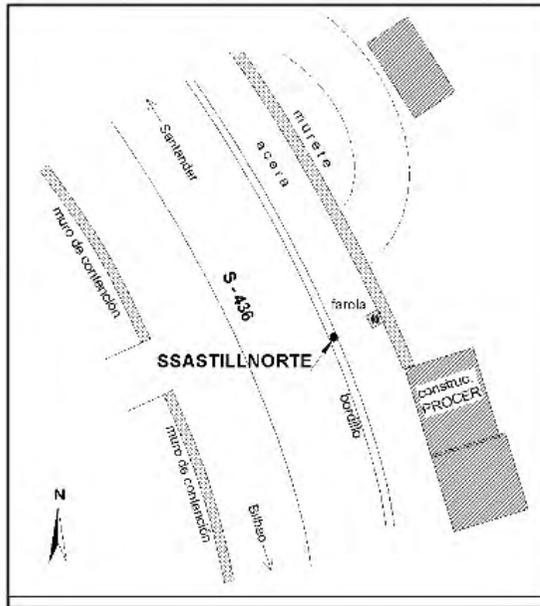
Longitud: - 3° 49' 55,0144"  
Latitud: 43° 24' 15,0762"  
Altitud elipsoidal: 65,559 m.  
Precisión: ± 0,05 m.

**Reseña:**

Clavo metálico semiesférico incrustado en la margen N de la Carretera S-436, a la salida de El Astillero, en el bordillo de la acera, a la altura de una farola, según croquis. Dista 1000 mts del anterior.

**Observaciones:**

Informe del estado de la Señal en: <http://tp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRN.pdf>



ÁMBITO- PREFIJO  
GEISER  
Nº registro  
000004574e2000037480

CSV  
GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular  
Validez del documento  
Original



**Datos Geodésicos:**

Altitud ortométrica: 18,5200 m.  
Geopotencial: 18,1586 u.g.p.  
Gravedad en superficie: 980484,02 mgals. *Observada*  
Cálculo: 01 de mayo de 2008

**Coordenadas Geográficas ETRS89:**

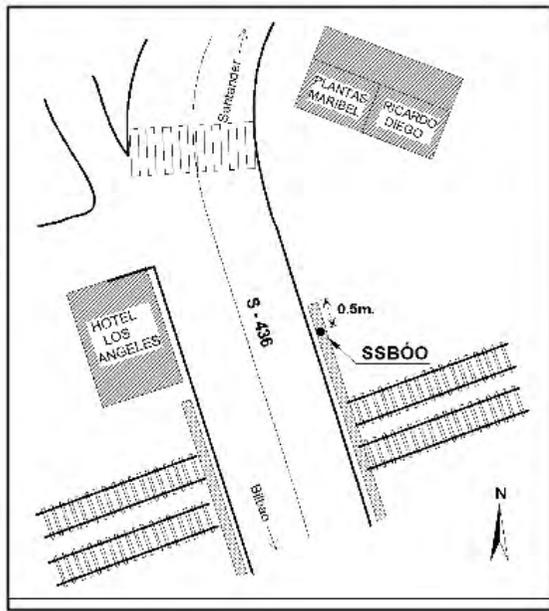
Longitud: - 3° 50' 30,6887"  
Latitud: 43° 24' 26,1149"  
Altitud elipsoidal: 68,837 m.  
Precisión: ± 0,05 m.

**Reseña:**

Clavo metálico semiesférico incrustado en la margen NE de la Carretera S-436, en el extremo NW del puente sobre el ferrocarril, en la población de Bóo.

**Observaciones:**

Informe del estado de la Señal en: <http://tp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRN.pdf>



ÁMBITO- PREFIJO  
GEISER  
Nº registro  
000004574e2000037480

CSV  
GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular  
Validez del documento  
Original



# ANEXO IV: FOTOGRAFÍAS

## INSTALACIONES

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf



FOTO 1: INSTALACIONES LADO NORTE



FOTO 2: PUENTE LADO NORTE DESDE ASTILLERO

ANEXO IV

1 de 3



Expediente Nº 2011

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf



FOTO 3: PUENTE LADO NORTE DESDE CAMARGO

- Impulsión lodos depurador H3
- Impulsión lodos depurador H4
- Impulsión 1 lodos pozo Elkem
- Impulsión 2 lodos pozo Elkem
- Agua municipal
- Impulsión de pluviales desde pozo junto a almacén
- Impulsión de pluviales desde pozo Elkem
- Retorno agua desde decantador



FOTO 4: INSTALACIONES LADO SUR

ANEXO IV

2 de 3



Expediente N° 2011

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004574e2000037480

CSV

GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf



FOTO 5: PUENTE LADO SUR DESDE CAMARGO

ANEXO IV

3 de 3



Expediente N° 2011

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**O00004574e2000037480**

CSV

**GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**11/09/2020 12:51:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**



GEISER-58f6-6f8e-0169-40e4-9f97-602d-34ae-babf