

"INFORME DE INSPECCIÓN DE LOS PILARES METÁLICOS SITUADOS DENTRO DEL RECINTO DE LA PISCINA CUBIERTA DEL CENTRO DEPORTIVO HUERTA VIEJA DE MAJADAHONDA, MADRID"



Cliente: *AYTO. DE MAJADAHONDA*
Servicio de Obras y Mantenimiento

Nº expediente: *100B151.101R0/21.0.8N_IT01*

Fecha: *SEPTIEMBRE 2021*



INDICE

- 1.- ANTECEDENTES.
 - 2.- OBJETO.
 - 3.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA
 - 4.- TRABAJOS EFECTUADOS.
 - 5.- CONCLUSIONES
 - 6.- PROPUESTA DE ACTUACIÓN
- ANEXO – INFORME MEDICIÓN ESPESORES PILARES SCI

1.- ANTECEDENTES.

A petición del Servicio de Obras y Mantenimiento del Ayuntamiento de Majadahonda, han sido requeridos los servicios de **CONTROL TÉCNICO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS, S.A.** (en adelante CPV) a los efectos de realizar un Informe de inspección de los pilares metálicos situados dentro del recinto de la piscina cubierta del centro deportivo Huerta Vieja de Majadahonda, Madrid.

Se trata de una piscina cubierta dentro de un centro deportivo cuyo proyecto de ejecución data de 1993 y que se encuentra situado Av. Guadarrama, 36 de Majadahonda.

La piscina en sus inicios tenía un tratamiento químico del agua basado en cloración y según se traslada por parte del personal de mantenimiento, hace años cambio a un sistema de electrólisis salina que es la existente en la actualidad.

A raíz de unos trabajos de instalaciones efectuados durante el mes de septiembre de 2021 por parte del personal de mantenimiento en la piscina, detectan signos de corrosión en el acero laminado de los perfiles tubulares que conforman algunos de los pilares de soporte de la cubierta del edificio de la piscina, debido a lo cual, se solicitan los servicios de CPV.

2.- OBJETO.

El presente documento tiene por objeto analizar los trabajos técnicos efectuados por parte de CPV y el laboratorio especializado en estructura metálica SCI, que engloban las siguientes actividades:

1. Inspección previa visual del interior de la piscina por parte de técnico de CPV para definir las anomalías presentes y ubicar los trabajos específicos de apertura de catas y picado del revestimiento exterior antioxidante a realizar en los pilares de la piscina. (día 13/09/2021).

2. Inspección visual por parte de técnico de CPV de los pilares de la piscina en los que previamente se han realizado trabajos de apertura de catas en su revestimiento, para confirmar el estado de oxidación que presenta el acero de estas estructuras (día 15/09/2021)

3. Medición de espesores del acero de pilares con equipo de ultrasonidos manual, en las zonas donde previamente se había consensuado la eliminación del revestimiento de protección exterior. Se tomaron 3 puntos de medición en cada uno de los 13 pilares de la piscina que se muestrearon. (día 15/09/2021)

4. Redacción de informe, conteniendo los resultados obtenidos y los comentarios que se desprenden de los mismos.

3.-DOCUMENTOS DE PARTIDA.

Para la realización del presente estudio, se cuenta con la siguiente documentación:

- Planos del proyecto de ejecución del edificio del año 1993:

- Nº 4. Cimentación
- Nº 5. Placas de anclaje
- Nº 6. Saneamiento
- Nº 7. Estructura metálica
- Nº 8. Estructura de madera

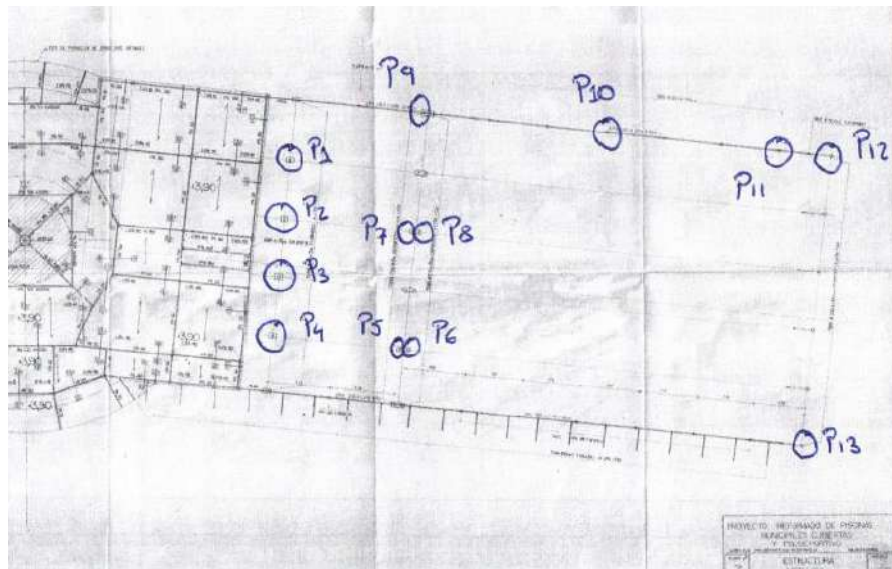
4.-TRABAJOS EFECTUADOS.

Inspección visual previa:

El día 11/09/2021 se efectúa una inspección previa de los pilares de la piscina por parte del técnico de CPV con el objeto de establecer el alcance de los trabajos de

inspección a efectuar y la tipología de ensayos que mejor pudieran adaptarse a las necesidades de información que se requieren en esta situación. Durante esta inspección el técnico de CPV:

- Observa que los pilares metálicos de la estructura de la piscina presentan una imprimación antioxidante de color blanco como revestimiento exterior.
- Detecta que en muchos pilares hay tramos ocultos o directamente en el interior de moquetas de tabiquería o pedestales de fábrica de ladrillo donde será necesario abrir catas para poder efectuar los trabajos de inspección y medición previstos.
- Solicita al personal de mantenimiento del centro que de cara a la siguiente visita de inspección a efectuar el día 15/09/2021 se elimine el revestimiento exterior de al menos 13 pilares. Estableciéndose el siguiente alcance de inspección en pilares:

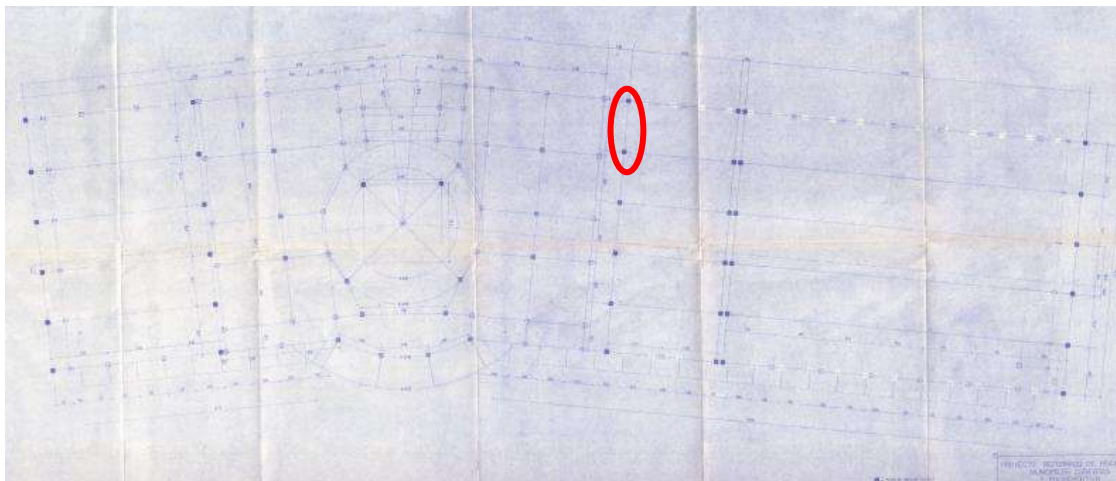


- Por la ubicación de las corrosiones detectadas en los dos pilares inspeccionados, y tras comprobar que visualmente no se aprecian signos de oxidación aparentes en el resto de la estructura metálica vista de la piscina, CPV considera que para poder efectuar los trabajos contratados se precisará que se dejen a la vista y sin revestimiento, para su inspección y ensayo, las

zonas de apoyo de pilares a nivel de solado y los tramos ocultos de pilares que actualmente no quedan a la vista, ya que se prevé que serán estas zonas las más afectadas por los fenómenos de oxidación/corrosión.

- Aprovechando la presencia del técnico de CPV en la piscina, también se efectúa una inspección del estado que presentan los dos pilares donde se habían detectado por parte del personal de mantenimiento del centro, signos de corrosión en el acero.

Se marcan estos dos pilares en los planos del proyecto original aportados:



En este sentido, el técnico de CPV comprueba que en su tramo inferior (zona de apoyo en pedestales alicatados), ambos pilares al picar levemente con un punzón la capa de recubrimiento exterior, el acero muestra de forma localizada laminaciones importantes, con un grado muy avanzado de corrosión que presenta en la zona situada junto al solado del pedestal, pérdida total de su sección.



Pilar nº 1



Pilar nº 2

En otro pilar anexo (pilar nº 3) y en las zonas donde no se ha picado el revestimiento de estos dos pilares, se observa como puede comprobarse en las fotos siguientes que la capa de revestimiento exterior antioxidante de los pilares en su encuentro con el pedestal, presenta poros y juntas sin material que provocan que el acero del pilar ha quedado sin “encapsular” por el revestimiento, siendo zonas de contacto directo del acero del pilar con la atmósfera salina de la piscina.





Este hecho es comunicado inmediatamente al personal del Servicio de Obras y Mantenimiento del Ayto. de Majadahonda mediante correo electrónico, donde CPV advierte que esta patología pudiera afectar muy significativamente a las condiciones portantes de esos pilares, para que se tomaran las medidas preventivas oportunas en la piscina, previas a la realización del resto de trabajos por parte de CPV en días posteriores.

2ª Inspección visual y medición de espesores de pilares:

El día 15/09/2021, una vez completados los trabajos de apertura de catas y picado del revestimiento exterior de pilares por parte del personal de mantenimiento del centro en las zonas marcadas en la visita previa, un técnico de CPV en compañía de personal del laboratorio SCI, se personan en la piscina para efectuar los trabajos de inspección y medición de espesores en los 13 pilares previstos para muestrear.

En dichos pilares, una vez descubiertas las zonas de inspección, ya se observan signos claros de procesos de oxidación en todos ellos, con diferentes afecciones según cada pilar.

Antes de comenzar las mediciones con ultrasonidos, se efectúa un reconocimiento visual de los pilares, estableciéndose con el técnico de ultrasonidos del laboratorio SCI el procedimiento de medición a llevar a cabo.

Se tomarán 3 puntos de medición en cada pilar. El punto 1 de medida será la zona de mayor deterioro detectada en el pilar (casi siempre coincidente con la zona del pilar situada a ras de suelo), y los puntos 2 y 3 serán medidas tomadas a 20 cm. por encima y por debajo (en caso de que se pueda) de ese punto, para poder confirmar si bajo la capa de oxidación que se visualiza existe pérdida de sección en el acero.

Una vez efectuadas las inspecciones visuales y mediciones de todos los pilares, los resultados obtenidos son los siguientes:

Pilar nº 1: Se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en la zona donde se situaba el encuentro del pilar con el pedestal. Una vez picado el pedestal, se observa que el acero del pilar que se encontraba en su interior (unos 20 cm. por debajo de la zona con perforación, no contaba con revestimiento antioxidante como el resto del tramo del pilar visto. En esta zona el acero presenta oxidación superficial similar a la que presenta el pilar unos 20 cm. por encima de la zona perforada una vez eliminado el revestimiento exterior, sin apenas pérdida de sección.



Pilar nº 2: Situación muy similar a la del pilar nº 1, se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en la zona donde se situaba el encuentro del pilar con el pedestal. Una vez picado el pedestal, se observa que el acero del pilar que se encontraba en su interior (unos 20 cm. por debajo de la zona con perforación, no contaba con revestimiento antioxidante como el resto del tramo del pilar visto. En esta zona el acero presenta oxidación superficial similar a la que presenta el pilar unos 20 cm. por encima de la zona perforada una vez eliminado el revestimiento exterior, sin apenas pérdida de sección.



Pilar nº 3: En este caso, se detecta que existe corrosión con pérdida de sección de más de 1 mm. en la zona donde el pilar nº 1 y 2 tenían pérdida de sección completa. Una vez picado el pedestal, se observa que el acero del pilar que se encontraba en su interior (unos 20 cm. por debajo de la zona con perforación, no contaba con revestimiento antioxidante como el resto del tramo del pilar visto. En esta zona el acero presenta oxidación superficial similar a la que presenta el pilar unos 20 cm. por encima de la zona perforada una vez eliminado el revestimiento exterior, sin apenas pérdida de sección.



Pilar nº 4: Se trata de un pilar que en la mayoría de su longitud se encuentra embebido en una mocheta de tabiquería de ladrillo, el pilar no poseía revestimiento antioxidante dentro de la mocheta. Se decide medir el tramo del pilar situado en los 50 cm. primeros desde su base. En este caso, se detecta que existe corrosión avanzada del acero en las tres medidas con pérdidas de sección entre 1 y 2 mm.



Pilar nº 5: Se trata de un pilar que en la mayoría de su longitud se encuentra embebido en una mocheta de tabiquería de ladrillo, el pilar no poseía revestimiento antioxidante dentro de la mocheta. Se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en una zona importante del pilar situada a unos 40 cm. de la base. Se decide tomar dos medidas a 20 cm. por encima y por debajo de la zona más dañada. En este caso, se detecta que en ambas medidas existe corrosión avanzada del acero con pérdidas de sección entre 1 y 2 mm.



Pilar nº 6: Se trata de un pilar que en la mayoría de su longitud se encuentra embebido en una mocheta de tabiquería de ladrillo, el pilar no poseía revestimiento antioxidante dentro de la mocheta. Se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en una zona importante del pilar situada a unos 40 cm. de la base. Se decide tomar dos medidas a 20 cm. por encima y por debajo de la zona más dañada. En este caso, se detecta que en ambas medidas existe corrosión avanzada del acero con pérdidas de sección entre 1 y 2 mm.



Pilar nº 7: Se trata de un pilar que presenta su tramo inferior (aprox. 50 cm.) oculto. Una vez se accede a poder inspeccionar el tramo inferior del pilar se observa que ya se ha producido una intervención previa de refuerzo, disponiendo un collarín metálico alrededor del tubo existente en los primeros 80 cm. del pilar. Se confirma como en anteriores casos que el tramo oculto de pilar no posee revestimiento antioxidante del acero. En este caso la medición de la sección del tubo en la parte reforzada obtiene valores muy elevados, ya que se contabiliza la sección de dos perfiles. Visualmente se observa que al no estar protegidos ya existen signos de oxidación superficial en los collarines de refuerzo del pilar, aparentemente todavía sin pérdida de sección.



Pilar nº 8: Se trata de un pilar situado junto al nº 7, que presenta su tramo inferior (aprox. 50 cm.) oculto. Una vez se accede a poder inspeccionar el tramo inferior del pilar se observa que ya se ha producido una intervención previa de refuerzo, disponiendo un collarín metálico alrededor del tubo existente en los primeros 80 cm. del pilar. Se confirma como en anteriores casos que el tramo oculto de pilar no posee revestimiento antioxidante del acero. En este caso la medición de la sección del tubo en la parte reforzada obtiene valores muy elevados, ya que se contabiliza la sección de dos perfiles. Visualmente se observa que al no estar protegidos ya existen signos de oxidación superficial en los collarines de refuerzo del pilar, aparentemente todavía sin pérdida de sección.



Pilar nº 9: Pilar de fachada. Se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en la zona de encuentro del pilar con el solado de la piscina. En las medidas efectuadas 20-30 cm. por encima de la zona con corrosión, una vez eliminado el revestimiento exterior, se detecta oxidación superficial del acero con pérdidas de sección menores de 1 mm.



Pilar nº 10: Pilar de fachada. Se detecta corrosión con perforación completa de la sección del pilar en la zona de encuentro del pilar con el solado de la piscina. En las medidas efectuadas 20-30 cm. por encima de la zona con corrosión, una vez eliminado el revestimiento exterior, se detecta oxidación superficial del acero con pérdidas de sección menores de 1 mm.



Pilar nº 11: Pilar de fachada. En este caso, se detecta que existe corrosión con pérdida de sección de más de 2 mm. en al menos dos de las mediciones efectuadas junto a la base del pilar.

Pilar nº 12: Pilar de esquina de fachada. En este caso, se detecta que existe corrosión con pérdida de sección entre 1 mm. y 2 mm. las mediciones efectuadas junto a la base del pilar.

Pilar nº 13: Pilar de esquina de fachada. En este caso, se detecta que existe corrosión con pérdida de sección entre 1 mm. y 2 mm. las mediciones efectuadas junto a la base del pilar.

5.- CONCLUSIONES.

Tras los trabajos de inspección visual efectuados por los técnicos de CPV y después de analizar los resultados de las mediciones de espesores de pilares metálicos efectuadas por el laboratorio SCI en 13 de los pilares de la piscina cubierta del centro deportivo Huerta Vieja de Majadahonda, se puede concluir que la totalidad de los pilares muestreados **presentan en mayor o menor medida signos de ataque químico directo debido al ambiente fuertemente agresivo con condensaciones permanentes y contaminación salina elevada que posee la piscina.**

CPV, tras analizar el resultado del muestreo llevado a cabo en 13 de los pilares de la estructura metálica del edificio, detecta que el 100% de los pilares se encuentran afectados en mayor o menor medida por efectos de la oxidación del acero y casi el 50% de los pilares presenten signos claros de corrosión con una pérdida de sección completa del acero en algún punto de su sección.

CPV considera que esta patología afecta muy significativamente a las propiedades estructurales del acero de esos pilares, presentando un riesgo de seguridad estructural del edificio, por lo que se considera imprescindible que a la mayor brevedad posible se tomen las medidas oportunas en la piscina, previas a la realización del resto de trabajos por parte de CPV en días posteriores.

Se considera que la causa que ha provocado esta patología es la ausencia de un mantenimiento adecuado de la estructura metálica de la piscina, acorde al ambiente fuertemente agresivo con condensaciones permanentes y contaminación salina elevada al que se encuentra sometida esta estructura. Durante las inspecciones se han detectado numerosos pilares donde el revestimiento antioxidante que los recubría no era continuo en todo su perímetro, dejando zonas sin revestir (tramos ocultos dentro de moquetas de pilares, bajo solados, dentro de pedestales....). recordemos que en ambientes agresivos como el que nos ocupa con humedad permamnete en el ambiente es muy complicado evitar que la agresividad ambiental penetre por cualquier junta, poro, fisura..., por lo que se hace muy necesario un encapsulado completo de los pilares con el revestimiento antioxidante preciso para este ambiente y un mantenimiento regular del estado que presenta la estructura vista y la que no queda vista.

6.- PROPUESTA DE ACTUACIÓN

A la vista de las conclusiones del análisis efectuado por CPV, se recomienda realizar una peritación completa del estado que presentan el 100% de la estructura metálica de la piscina cubierta y en base a lo cual elaborar un proyecto de actuación integral que defina las necesidades de reparación y/o refuerzo estructural que se precisen para cada uno de los elementos metálicos que posee este recinto según su nivel de afección frente a la oxidación y corrosión detectadas, derivadas del fuerte ambiente agresivo al que se encuentra sometido la piscina (ambiente salino con alta condensación y humedad).

La norma UNE-EN ISO 12944 establece seis tipos de ambientes en base al grado de corrosión ambiental del ambiente; en el caso de esta piscina el ambiente se considera que sería un ambiente C5-M: que habitualmente se da en zonas exteriores marítimas con alta salinidad y ambientes interiores de zonas con condensaciones permanentes y contaminación elevada.

Recomendamos que los productos de protección antioxidante de la estructura para este tipo de ambiente, que se incluyan en dicho proyecto deberán ser productos

homologados frente a la corrosión según la citada norma UNE-EN ISO 12944-6:1999:

Así mismo, en dicho proyecto de actuación se deberá incluir el mantenimiento regular que sea preciso efectuar sobre la protección antioxidante de la estructura metálica de la piscina.

Este informe consta de 17 páginas numeradas y un anexo.

Madrid, a 21 de Septiembre de 2021

TECNICO REDACTOR DEL INFORME



CPV, Control Prevención Verificación
Tfno 91 552 79 01 / Fax 91 552 07 14
Paseo Imperial 10 3 B
28005 MADRID

D. VICTOR NAVARRO DE MIGUEL
ARQUITECTO TECNICO

RESPONSABLE DE LA DELEGACIÓN LOCAL



CPV, Control Prevención Verificación
Tfno 91 552 79 01 / Fax 91 552 07 14
Paseo Imperial 10 3 B
28005 MADRID

D. FRANCISCO DE LA BARRERA CID
ARQUITECTO TECNICO



ANEXO I – INFORME MEDICIÓN ESPESORES PILARES SCI

INFORME MEDICION DE ESPESORES

Thickness Measurement Report

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con acreditación Nº 67/LE101.
Las actividades marcadas con (*) no están amparadas por la acreditación ENAC.

INFORME: 210473ENDMAD-OT0001-ME01

REV. 0

O.T.(S.C.I.): 210473ENDMAD-OT0001



Digitally signed by:
SERVICIOS DE
CONTROL E
INSPECCIÓN S.A.
Date:2021.09.19 11:44:02

CLIENTE: CONTROL TEC. Y PREV. DE RIESGOS S.A.
Customer

DOMICILIO SOCIAL: C/ NESTARES, 20 - 1º, 28045, MADRID, MADRID
Address

DIRECCION DE REALIZACION DEL ENSAYO: AV DE GUADARRAMA, 36 28220, MAJADAHONDA, , MADRID
Testing Place

FECHA DE ENSAYO: 15/09/2021
Test date

PEDIDO: PISCINA CLIMATIZADA CENTRO DEPORTIVO HUERTA VIEJA - MAJADAHONDA
F. Order

PROCEDIMIENTO: ME-01-000 Rev.6.0
Procedure

OBJETO ENSAYADO: PILARES DE ESTRUCTURA
Tested Object

NORMA ENSAYO: ASTM E797 2015
Testing nom.

IDENTIFICACION: PILARES DE ESTRUCTURA IDENTIFICADOS DEL 1 A 13.
Identification

MATERIAL: ACERO CARBONO
Material

PLANO: ADJUNTO
Drawing

ESTADO SUPERFICIAL: Bruto
Surface Condition

EQUIPO: Marca: SIUI
Equipment: Trade Mark

MODELO: CTS-30C
Model:

NºS.C.I.: UTE02133
Internal code

PALPADOR: Tipo: BICRISTAL
Transducer Type

DIAM: 3,5x10
Diameter:

FRECUENCIA: 4
Frequency

NºSCI Palpador: UTT02371
Transducer Type

MEDIO ACOPLANTE:
Couplant:

GEL

PUNTO Nº Point nbr	ESPESOR(mm) Thickness(mm)	PUNTO Nº Point nbr	ESPESOR(mm) Thickness(mm)	PUNTO Nº Point nbr	ESPESOR(mm) Thickness(mm)
PILAR 1 P.1	6.4	PUNTO 2	PERFORACION	PUNTO 3	6.3
PILAR 2 P.1	6.5	PUNTO 2	PERFORACION	PUNTO 3	6.7
PILAR 3 P.1	5.1	PUNTO 2	6.4	PUNTO 3	6.8
PILAR 4 P.1	4.5	PUNTO 2	5.1	PUNTO 3	5.3
PILAR 5 P.1	4.3	PUNTO 2	PERFORACION	PUNTO 3	4.5
PILAR 6 P.1	PERFORACION	PUNTO 2	4.6	PUNTO 3	5.9
PILAR 7 P.1	10.5	PUNTO 2	10.3	PUNTO 3	6.9
PILAR 8 P.1	10.4	PUNTO 2	10.5	PUNTO 3	7.3
PILAR 9 P.1	PERFORACION	PUNTO 2	5.7	PUNTO 3	5.8
PILAR 10 P.1	PERFORACION	PUNTO 2	5.8	PUNTO 3	5.9
PILAR 11 P.1	N/D	PUNTO 2	3.9	PUNTO 3	4.1
PILAR 12 P.1	3.5	PUNTO 2	5.8	PUNTO 3	5.2
PILAR 13 P.1	3.6	PUNTO 2	5.1	PUNTO 3	5.1

Nº DE DOCUMENTOS ANEXOS AL INFORME: 1
Nº of annex attached to this report

OBSERVACIONES GENERALES:
General Notes

PILAR 7 Y 8 CON REFUERZO.

OPERADOR: DIEGO VERA LOZANO
Operator
DNI: 53698546D 19/09/2021 11.44 a.
SCI Servicios Control e Inspección. A78024668



snPuyckl4g
Para verificar la autenticidad de este certificado accede a la url
<http://www.scisa.es/verificar>

