

## **ANEJO Nº 28 – VALORACIÓN DE ENSAYOS**



## ANEJO Nº 28 – VALORACIÓN DE ENSAYOS

### ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- ENSAYOS A REALIZAR .....</b>	<b>3</b>
2.1. MEDICIONES DE PROYECTO.....	3
2.2. RELACIÓN DE ENSAYOS Y VALORACIÓN .....	6
<b>3.- PRESUPUESTO DE ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y CONTRASTE .....</b>	<b>15</b>



## **ANEJO Nº 28 – VALORACIÓN DE ENSAYOS**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente Anejo es obtener la valoración de los ensayos mínimos a realizar para el control de calidad de los materiales que componen las principales unidades de obra que integran el Proyecto.

Dicho control de calidad estará constituido por:

- Ensayos de autocontrol, incluidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, y realizado conforme a las “Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de las obras”.
- Ensayos de contraste, a realizar según el criterio del Director de Obra, y cuantificados como un porcentaje de los de autocontrol.

En el presente Anejo únicamente serán valorados los ensayos de materiales que deben ser realizados por laboratorio homologado, no siendo considerados otras actividades, como inspecciones visuales, verificaciones geométricas, acabados superficiales, garantías, sellos de idoneidad, certificados, homologaciones, etc., pues su coste ya está incorporado en el precio de cada unidad de obra.

Para la determinación de los ensayos a realizar se han considerado los documentos siguientes:

- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, de la Dirección General de Carreteras (1978).
- Código Estructural (CE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3/75, y las órdenes circulares que revisan o modifican su contenido.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Normas NLT.
- Normas UNE de AENOR.

### **2.- ENSAYOS A REALIZAR**

De acuerdo con el Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si el importe total del presupuesto para la realización de los ensayos de contraste es inferior al

1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto no será necesario considerar una partida para la realización de ensayos hasta completar dicho importe, corriendo por cuenta del Contratista todos los gastos de ensayos originados.

En caso de superar ese 1% del Presupuesto de Ejecución Material, la diferencia sobre ese porcentaje será a cuenta de la Dirección de Obra, quedando incluido dicho importe como una partida en el Presupuesto de Inversión.

Para obtener el coste de los ensayos, se han consultado las tarifas de la Asociación de Laboratorios Acreditados de Galicia, ALAGAL.

El porcentaje de ensayos a realizar como contraste podrá variar entre el 5% y el 20% de los indicados en la Recomendaciones para el control de Calidad en Obras de Carreteras (1991) y las Recomendaciones provisionales sobre Actividades Mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de las obras, así como aquellos ensayos específicos establecidos en el presente anejo.

A continuación, se incluye la relación de mediciones y ensayos, así como su valoración.

#### **2.1. MEDICIONES DE PROYECTO**

Las cantidades y volúmenes considerados en las distintas partidas corresponden al total de la obra y se han obtenido de las mediciones del documento nº4 Presupuesto.

<b>1.1. Cementos</b>	
Unidad	Peso (t)
202.0030	123,87
542.0140	431,84
<b>TOTAL</b>	<b>555,71</b>

<b>1.2. Betunes asfálticos no modificados</b>	
Unidad	Peso (t)
211.0020	360,9
<b>TOTAL</b>	<b>360,9</b>

<b>1.3. Betunes asfálticos modificados</b>	
Unidad	Peso (t)
215.0020	33,07
<b>TOTAL</b>	<b>33,07</b>

1.4. Emulsiones asfálticas	
Unidad	Peso (t)
213.0020	10,33
530.0030	28,02
531.0020	26,40
533.0020	12,20
<b>TOTAL</b>	<b>76,95</b>

1.5. Acero		
1.5.1. Acero en armadura pasiva		
Unidad	Peso (kg)	Peso (t)
600.0010	68.379,32	68,38
620.0040N	68.379,32	68,38
<b>TOTAL</b>	<b>79.497,48</b>	<b>79,50</b>

1.6. Señales verticales	
Unidad	Unidades (ud)
701.0040	8
701.0080	26
701.0230	3
701.0270	3
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

1.7. Elementos de balizamiento	
Unidad	Unidades (ud)
702.0020	153
702.0025N	37
703.0055	286
703.0010	8
701.0250	1
<b>TOTAL</b>	<b>485</b>

1.8. Barreras de Seguridad	
Unidad	Longitud (m)
704.0550	3284
<b>TOTAL</b>	<b>3284</b>

2.1. Superficie apoyo firme	
Unidad	Superficie (m2)
530.0030	27.927,30
533.0020	6.423,00
531.0020	5.989,20
213.0010	20.573,40
<b>TOTAL</b>	<b>60.912,90</b>

2.2. Terraplenes	
Unidad	Volumen (m3)
330.0020	34.130,00
330.0045	3.984,00
330.0041N1	10.031,00
332.0040	1.683,43
332.0060	347,54
332.0090	2.252,96
<b>TOTAL</b>	<b>52.428,93</b>

2.3. Suelo estabilizado	
Unidad	Volumen (m3)
512.0140	4.129,00
<b>TOTAL</b>	<b>5.177,00</b>

2.4. Hormigones	
Unidad	Volumen (m3)
610.0010	62,49
610.0020	187,39
610.0060	304,52
610.0070	308,74
610.0130	100,93
400.0010	1.279,17
<b>TOTAL</b>	<b>2.243,24</b>

2.6. Zahorra artificial	
Unidad	Volumen (m3)
5100010	10.667,74
<b>TOTAL</b>	<b>10.667,74</b>

<b>2.9. Mezclas bituminosas</b>		
Mezclas bituminosas		
Unidad	Peso (t)	Superficie (m2)
542.0010	686,41	-
542.0020	1.611,27	-
542.0060	4.236,64	-
542.0100	1.740,38	-
542.0030N	16,93	-
<b>TOTAL</b>	<b>8.291,63</b>	
Áridos		
Material	Volumen (m3)	Peso (t)
MT01030111	5,35	9,63
MT01030112	1.742,22	3.136,00
MT01030113	576,32	1.037,37
MT01030114	706,81	1.272,25
MT01030115	144,55	260,19
MT01030116	547,13	984,83
MT01030117	371,62	668,91
MT01030118	120,46	216,82
MT01030119	145,91	262,64
<b>TOTAL</b>	<b>4.360,36</b>	<b>7848,64</b>
Betunes asfálticos no modificados		
Unidad	-	Peso (t)
211.0020	-	360,9
Betunes asfálticos modificados		
Unidad	-	Peso (t)
215.0020	-	33,07

2.2. RELACIÓN DE ENSAYOS Y VALORACIÓN

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
<b>1. ENSAYOS SOBRE LOS MATERIALES</b>							
<b>1.1. CEMENTOS</b>		Total de cemento (t)			555,71		
<b>1.1.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
Determinación de contenido en sulfatos	1	200 t	3	20	1	28,74	28,74
Determinación de contenido en cloruros	1	200 t	3	20	1	35,7	35,70
Determinación de principio y fin de fraguado	1	200 t	3	20	1	39,2	39,20
Determinación de estabilidad de volumen	1	200 t	3	20	1	51,22	51,22
Determinación de resistencia a compresión	1	200 t	3	20	1	103,49	103,49
Determinación de composición potencial del clínker	1	200 t	3	20	1	52,95	52,95
Ensayo granulométrico	66	200 t	184	20	37	27	999,00
Ensayo de densidad aparente en tolueno	12	200 t	34	20	7	20,38	142,66
						<b>TOTAL 1.1.</b>	<b>1.452,96</b>
<b>1.2. BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES</b>		Total de betún asfáltico convencional (t)			360,90		
<b>1.2.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	1	18 t	21	20	5	39,2	196,00
<b>1.2.2. Ensayos de Control a la Entrada del Mezclador</b>							
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	1	100 t	4	20	1	39,2	39,20
<b>1.2.3. Ensayos de Control Adicional</b>							
<b>Betún original</b>							
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	-	-	5	20	1	39,2	39,20
Determinación del índice de penetración	-	-	5	20	1	5,75	5,75
Determinación del punto de reblandecimiento anillo y una bola	-	-	5	20	1	37,11	37,11
Determinación del punto de fragilidad Fraass	-	-	5	20	1	70,03	70,03
Determinación de la ductilidad (5 cm/min, 25º)	-	-	5	20	1	67,94	67,94
Determinación de la solubilidad en tolueno	-	-	5	20	1	32,4	32,40
Determinación del contenido en agua (en volumen)	-	-	5	20	1	33,45	33,45
Determinación del punto de inflamación	-	-	5	20	1	38,67	38,67
Determinación de la densidad relativa (25ºC/25ºC)	-	-	5	20	1	31,2	31,20



VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
<b>Residuo después de película fina</b>							
Determinación de la variación de masa	-	-	5	20	1	36,72	36,72
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	-	-	5	20	1	39,2	39,20
Determinación de la variación punto de reblandecimiento anillo y una	-	-	5	20	1	37,11	37,11
Determinación de la ductilidad (5 cm/min, 25º)	-	-	5	20	1	37,94	37,94
						<b>TOTAL 1.2.</b>	<b>741,92</b>
<b>1.3. BETUNES ASFÁLTICOS MODIFICADOS</b>		Total de betún asfáltico modificado (t)			<b>33,07</b>		
<b>1.3.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
<b>Suministro en cisternas</b>							
Determinación de la penetración	1	18 t	2	20	1	39,2	39,20
Determinación del punto de reblandecimiento	1	18 t	2	20	1	37,11	37,11
Determinación de la recuperación elástica	1	18 t	2	20	1	57,34	57,34
<b>Fabricación en obra</b>							
Determinación de la penetración	1	50 t	1	20	1	39,2	39,20
Determinación del punto de reblandecimiento	1	50 t	1	20	1	37,11	37,11
Determinación de la recuperación elástica	1	50 t	1	20	1	57,34	57,34
<b>1.3.2. Ensayos de Control a la Entrada del Mezclador</b>							
Determinación de la penetración	1	100 t	1	20	1	39,2	39,20
Determinación del punto de reblandecimiento	1	100 t	1	20	1	37,11	37,11
Determinación de la recuperación elástica	1	100 t	1	20	1	57,34	57,34
<b>1.3.3. Ensayos de Control Adicional</b>							
<b>Betún original</b>							
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	-	-	5	20	1	39,2	39,20
Determinación del punto de reblandecimiento anillo y una bola	-	-	5	20	1	37,11	37,11
Determinación del punto de fragilidad Fraass	-	-	5	20	1	70,03	70,03
Determinación de la ductilidad (5 cm/min, 25º)	-	-	5	20	1	67,94	67,94
Determinación de consistencia (flotar a 60ºC)	-	-	5	20	1	47,66	47,66
<b>Residuo después de película fina</b>							
Determinación de la variación de masa	-	-	5	20	1	36,72	36,72
Determinación de la penetración (25º, 100 g, 5 s)	-	-	5	20	1	39,2	39,20
Determinación de la variación punto de reblandecimiento anillo y una	-	-	5	20	1	37,11	37,11
Determinación de la ductilidad (5 cm/min, 25º)	-	-	5	20	1	67,94	67,94

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
<b>Estabilidad al almacenamiento</b>							
Determinación diferencia punto reblandecimiento	-	-	5	20	1	37,11	37,11
Determinación diferencia de penetración (25º, 100 g, 5 s)	-	-	5	20	1	39,2	39,20
						<b>TOTAL 1.3.</b>	<b>920,17</b>
<b>1.4. EMULSIONES ASFALTICAS</b>		Total de emulsiones asfálticas (t)			<b>76,95</b>		
<b>1.4.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
<b>Suministro en bidones</b>							
Determinación de la carga de partículas	1	20 t	4	20	1	25,09	25,09
Determinación de la viscosidad Sayboft Furol	1	20 t	4	20	1	44,42	44,42
Determinación del contenido de agua	1	20 t	4	20	1	33,97	33,97
Determinación de la tamizado	1	20 t	4	20	1	22,47	22,47
<b>Suministro en cisternas</b>							
Determinación de la carga de partículas	1	18 t	5	20	1	25,09	25,09
Determinación de la viscosidad Sayboft Furol	1	18 t	5	20	1	44,42	44,42
Determinación del contenido de agua	1	18 t	5	20	1	33,97	33,97
Determinación del tamizado	1	18 t	5	20	1	22,47	22,47
<b>1.4.2. Ensayos de Control en el momento de empleo</b>							
Determinación de la carga de partículas	-	-	5	20	1	25,09	25,09
Determinación de la viscosidad Sayboft Furol	-	-	5	20	1	44,42	44,42
Determinación del contenido de agua	-	-	5	20	1	33,97	33,97
Determinación del tamizado	-	-	5	20	1	22,47	22,47
<b>1.4.3. Ensayos de Control Adicional</b>							
<b>Emulsiones bituminosas aniónicas</b>							
<b>Emulsión Original</b>							
Determinación de la Viscosidad Saybolt Furol a 25ºC	-	-	2	20	1	44,42	44,42
Determinación de la Carga de las partículas	-	-	2	20	1	25,09	25,09
Determinación del Contenido de agua (en volumen)	-	-	2	20	1	33,97	33,97
Determinación del Betún asfáltico residual	-	-	2	20	1	34,14	34,14
Determinación del Fluidificante por Destilación (en volumen)	-	-	2	20	1	34,14	34,14
Determinación de la Sedimentación (a 7 días)	-	-	2	20	1	36,53	36,53
Determinación del Tamizado	-	-	2	20	1	22,47	22,47
Determinación de la Estabilidad (35 cm2 Cl2Ca 0,02N)	-	-	2	20	1	30,65	30,65

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
Determinación de la Estabilidad: mezcla con cemento	-	-	2	20	1	23,83	23,83
<b>Residuo por Destilación (NLT-139)</b>							
Determinación de la Penetración (25°C; 100 g; 5 s)	-	-	2	20	1	39,2	39,20
Determinación de la Ductilidad (25°; 5 cm/min.)	-	-	2	20	1	67,94	67,94
Determinación de la Solubilidad en tolueno	-	-	2	20	1	34,5	34,50
<b>Emulsiones bituminosas catiónicas</b>							
<b>Emulsión Original:</b>							
Determinación de la Viscosidad Saybolt: 25°C, 50°C	-	-	2	20	1	44,42	44,42
Determinación de la Cargas de las partículas	-	-	2	20	1	25,09	25,09
Determinación del Contenido de agua (en volumen)	-	-	2	20	1	33,97	33,97
Determinación del Betún asfáltico residual	-	-	2	20	1	34,14	34,14
Determinación del Fluidificante por destilación (en volumen)	-	-	2	20	1	34,14	34,14
Determinación de la Sedimentación (a 7 días)	-	-	2	20	1	36,53	36,53
Determinación del Tamizado	-	-	2	20	1	22,47	22,47
Determinación de la Estabilidad: mezcla con cemento	-	-	2	20	1	30,65	30,65
<b>Residuo por destilación (NLT-139)</b>							
Determinación de la Penetración (25°C; 100 g; 5 s)	-	-	2	20	1	23,83	23,83
Determinación de la Ductilidad (25°C; 5 cm / min.)	-	-	2	20	1	39,2	39,20
Determinación de la Solubilidad en tolueno	-	-	2	20	1	67,94	67,94
						<b>TOTAL 1.4.</b>	<b>1.197,11</b>
<b>1.5. ARMADURAS</b>							
<b>1.5. Armaduras pasivas. Control a nivel normal</b>			Total de Armaduras pasivas (t)		<b>79,50</b>		
<b>Productos no certificados</b>							
Ensayo de doblado-desdoblado	1	20 t	4	20	1	11,3	11,30
Ensayo de adherencia por flexión	1	20 t	4	20	1	21,04	21,04
Ensayo de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y limite	6	20 t	24	20	5	49,65	248,25
Ensayo completo de malla electrosoldada	1	20 t	4	20	1	390,66	390,66
<b>1.5. Armaduras activas. Control a nivel normal</b>			Total de Armaduras activas (t)		<b>0</b>		
<b>Productos no certificados</b>							
Ensayo de doblado alternativo arm. pretensada	1	30 t	0	20	0	40	0,00
Ensayo de tracción arm. pretensado	1	30 t	0	20	0	300	0,00
Ensayo de características geométricas arm. pretensado	3	30 t	0	20	0	26	0,00

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
						<b>TOTAL 1.5.</b>	<b>671,25</b>
<b>1.6. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN</b>		Total señales y carteles (ud)			<b>40</b>		
<b>1.6.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
Ensayo de Retrorreflexión			4	20	4	55	220,00
						<b>TOTAL 1.6.</b>	<b>220,00</b>
<b>1.7. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTE</b>		Total de elementos de balizamiento (ud)			<b>485</b>		
<b>1.7.1. Ensayos de Control Recepción</b>							
<b>Captafaros</b>		Total captafaros (ud)			<b>153</b>		
Ensayo de Retrorreflexión	3	10.000 ud	1	20	1	55	55,00
<b>Otros</b>		Total elem. Balizamiento (ud)			<b>0</b>		
Ensayo de Retrorreflexión	raiz(N/6)	N	0	20	0	55	0,00
						<b>TOTAL 1.7.</b>	<b>55,00</b>
<b>1.8. BARRERAS DE SEGURIDAD</b>		total barreras de seguridad (m)			<b>3.284,00</b>		
<b>1.8.1. Barreras de seguridad metálicas</b>							
Ensayo de Calidad y espesor del galvanizado	1	1.000 m	4	20	1	84,14	84,14
						<b>TOTAL 1.8.</b>	<b>84,14</b>
<b>2. ENSAYOS SOBRE LAS UNIDADES</b>							
<b>2.1. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS</b>		Superficie de apoyo del firme (m2)			<b>60.912,90</b>		
<b>2.1.1. Ensayos de Control de la Base de Asiento del Firme</b>							
Equivalente de arena	2	2.500 m2	49	20	10	18,29	182,90
Proctor Modificado	1	2.500 m2	25	20	5	60,1	300,50
Granulométrico	1	5.000 m2	13	20	3	26,65	79,95
D. Límites de Atterberg	1	5.000 m2	13	20	3	38,25	114,75
D. Densidad y humedad "in situ"	2	5.000 m2	25	20	5	26	130,00
CBR	1	10.000 m2	7	20	2	81,01	162,02
						<b>TOTAL 2.1.</b>	<b>970,12</b>
<b>2.2. TERRAPLENES</b>		Volumen de terraplén (m3)			<b>52.428,93</b>		
<b>2.2.1. Ensayos de Control de Materiales</b>							
<b>En lugar de procedencia</b>							
Proctor Modificado	1	1.000 m3	53	20	11	60,1	661,10
Granulométrico	1	5.000 m3	11	20	3	26,65	79,95
D. Límites de Atterberg	1	5.000 m3	11	20	3	38,25	114,75

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
CBR de laboratorio	1	10.000 m3	6	20	2	81,01	162,02
Contenido de materia orgánica	1	10.000 m3	6	20	2	19,34	38,68
<b>2.2.2. Ensayos de Control de Compactación</b>							
D. Densidad y humedad "in situ"	2	5.000 m3	21	20	5	26	130,00
						<b>TOTAL 2.2.</b>	<b>1.186,50</b>
<b>2.3. SUELO ESTABILIZADO</b>		Volumen de SE (m3)			<b>5.177,00</b>		
<b>2.3.1. Ensayos de Identificación</b>							
Contenido humedad natural	1	5.000 m3	2	20	1	14	14,00
Granulometría de suelo por tamizado	1	1.000 m3	6	20	2	26,65	53,3
Límites de Atterberg	1	3.000 m3	2	20	1	38,25	38,25
Contenido materia orgánica	1	6.000 m3	1	20	1	38,25	38,25
Contenido sulfatos solubles	1	6.000 m3	1	20	1	38,25	38,25
<b>2.3.2. Dosificación</b>							
Por tipo de suelo	-	-	-	-	-	-	-
<b>2.3.3. Control mezcla</b>							
Contenido humedad natural	1	3.500 m3	2	20	1	14	14,00
Proctor modificado	1	10.000 m3	1	20	1	68	68,00
<b>2.3.4. Control compactación</b>							
Densidad y humedad	1	35.000 m3	1	20	1	24	24,00
Placa de carga	1	3.500 m3	2	20	1	149	149,00
						<b>TOTAL 2.3.</b>	<b>437,05</b>
<b>2.4. HORMIGONES EN OBRAS DE FABRICA</b>		Volumen de hormigón (m3)			<b>2.243,24</b>		
<b>En lugar de procedencia</b>							
Análisis granulométrico	1	-	5	20	1	26,65	26,65
Terrones de arcilla	1	-	5	20	1	55	55,00
Partículas blandas de gravas	1	-	5	20	1	54,69	54,69
Material que flota en un líquido de peso.	1	-	5	20	1	33,06	33,06
Determinación de sulfuros	1	-	5	20	1	36,06	36,06
Contenido materia orgánica	1	-	5	20	1	27,1	27,10
Determinación reactividad con álcalis del cemento	1	-	5	20	1	108,18	108,18
Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico y magnésico	1	-	5	20	1	111,61	111,61
<b>Por la fracción diaria</b>							

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
Ensayo granulométrico	1	-	20	20	4	26,65	106,6
Determinación equivalente de arena en áridos finos	1	-	20	20	4	18,39	73,56
<b>Por cada 10.000 tn de árido grueso</b>							
Ensayo de los ángeles	1	10.000 t	1	20	1	68,4	68,40
<b>En lugar de empleo</b>							
Determinación de Consistencia cono de Abrahms	6	100 m3	135	20	27	10,22	275,94
Ensayo característico del hormigón	1	100 m3	23	20	5	91	455,00
						<b>TOTAL 2.4.</b>	<b>1.431,85</b>
<b>2.6. BASES DE ZAHORRA</b>		Volumen de zahorra artificial (m3)			<b>10.667,74</b>		
<b>2.6.1. Ensayos de Control de Materiales</b>							
<b>En lugar de procedencia</b>							
Proctor modificado	1	750 m3	15	20	3	60,1	180,30
Granulométrico	1	750 m3	15	20	3	26,65	79,95
Equivalente de arena	2	750 m3	29	20	6	18,29	109,74
D. Límites de Atteberg	1	1.500 m3	8	20	2	38,25	76,50
E. de los Angeles	1	4.500 m3	3	20	1	68,4	68,40
CBR laboratorio	1	4.500 m3	3	20	1	81,01	81,01
Porcentajes de elementos con dos o más caras fracturadas retenida	2	4.500 m3	5	20	1	20,8	20,80
<b>2.6.2. Ensayos de Control de la Compactación</b>							
D. Humedad "in situ"	2	3.500 m2	7	20	2	11,5	23,00
D. Densidad "in situ"	2	3.500 m2	7	20	2	14,5	29,00
						<b>TOTAL 2.6.</b>	<b>668,70</b>
<b>2.9. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE</b>							
<b>2.9.1. Ensayos de Control de Materiales</b>							
<b>En lugar de origen</b>							
<b>Arido grueso</b>	Total árido grueso (m3)			<b>290</b>			
E. de los Angeles	1	2.000 m3	1	20	1	68,4	68,40
Ensayo de densidad y absorción de áridos gruesos	1	2.000 m3	1	20	1	38,46	38,46
						Meses de trabajo <b>4</b>	
Coef. Pulido acelerado	1	1 mes	4	20	1	371,85	371,85
<b>Arido fino</b>	Total árido fino (m3)			<b>4.070</b>			
Ensayo de densidad y absorción de áridos finos	1	2.000 m3	3	20	1	48,8	48,80

VALORACIÓN DE ENSAYOS							
% PARA CONTROL ADICIONAL							
VALORACIÓN	Nº ensayos	por cada lote	Nº ensayos a realizar por el Contratista	% respecto ensayos del Contratista	Nº ensayos de verificación y contraste	Precio €/ud	Importe ensayos verificación y contraste a realizar (€)
<b>Conjunto de áridos clasificados</b>		Total árido clasificado (m3)			<b>4.360</b>		
Ensayo granulométrico	5	100 m3	219	20	44	26,65	1.172,60
E. determinación del índice de lajas	5	1.000 m3	22	20	5	43,65	218,25
E. determinación de caras de fractura	5	1.000 m3	22	20	5	20,8	104,00
E. de inmersión-compresión	1	10.000 m3	1	20	1	473,24	473,24
<b>Mezcla en lugar de fabricación</b>		Días de trabajo			<b>88</b>		
Ensayo granulométrico del filler	1	1 día	88	20	18	21,95	395,10
E. de densidad aparente en tolueno	1	1 sem	13	20	3	21,95	65,85
<b>Ligante bituminoso</b>		Total ligante (t)			<b>394</b>		
E. de penetración	1	6 t	66	20	14	39,2	548,80
<b>2.9.2. Ensayos de Control de Fabricación</b>							
<b>Mezcla de áridos en frío</b>		Total mezcla (t)			<b>8.292</b>		
Ensayo granulométrico	2	1.000 t	17	20	4	26,65	106,6
Ensayo equivalente de arena	2	1.000 t	17	20	4	18,29	73,16
<b>Áridos clasificados en caliente</b>		Total árido (t)			<b>7.849</b>		
Ensayo granulométrico	1	1.000 t	8	20	2	26,65	53,3
<b>Mezcla bituminosa</b>		Total mezcla (t)			<b>8.292</b>		
Extracción de betún	2	1.000 t	17	20	4	41,83	167,32
Granulometría del árido que queda	2	1.000 t	17	20	4	27,29	109,16
E. Marshall mezclas cerradas	2	1.000 t	17	20	4	250	1000,00
E. Inmersión - compresión	1		1	20	1	473,24	473,24
<b>2.9.3. Ensayos de Control de Compactación</b>							
<b>Mezcla compactada</b>		Total mezcla (t)			<b>8.292</b>		
E. determinación de densidad	1	1.000 t	9	20	2	14,3	28,60
E. determinación de huecos	1	1.000 t	9	20	2	16,35	32,70
						<b>TOTAL 2.9.</b>	<b>5.549,43</b>

PEM 4.388.009,24

**TOTAL ENSAYOS ADICIONALES 15.586,20**

Porcentaje respecto PEM 0,36%

### **3.- PRESUPUESTO DE ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y CONTRASTE**

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a 4.388.009,24 €.

Como se expone anteriormente, la valoración de los ensayos de contraste se estima como un 20% de los de autocontrol, resultando un importe total de 15.586,20 €, lo que representa un 0,36% del importe de las obras.

Por tanto, como dicho importe es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material de las obras, no será necesario incluir una partida adicional según el citado Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.