



UNIVERSIDAD
DE BURGOS



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA,
EDIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y ARQUITECTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS

INFORME DE ENSAYOS

Tests report

TIPO DE MATERIAL

Type of material

DORADA DE LOS PINARES

Fecha de emisión <i>Date of issue</i>	4 de noviembre de 2019
Peticionario <i>Applicant</i>	Areniscas de Vilviestre S.L. Polig Industrial Santa Catalina - Parcelas B Y C 09690 Vilviestre Del Pinar, Burgos, España
Número de lote <i>Lot number</i>	LO1602



ENSAYOS EN PIEDRA DORADA DE LOS PINARES

1. ABSORCIÓN DE AGUA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	3
2. DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE ROTURA PARA ANCLAJES.....	5
3. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	8
4. DENSIDAD APARENTE Y POROSIDAD ABIERTA.....	10
5. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	13
6. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN HÚMEDO	16
7. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DESPUÉS DE 14 DE CICLOS DE HELADICIDAD.....	19
8. RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO POR CHOQUE TÉRMICO, DETERMINACIÓN DE LA POROSIDAD ABIERTA Y LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	22
9. RESPONSABILIDAD Y CONFIDENCIALIDAD	26



ABSORCIÓN DE AGUA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA

INFORME NÚMERO: LO1602A

Water absorption at atmospheric pressure

Report number: LO1602A

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	6
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	40 x 40 x 40

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	No se aprecian
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 13755:2008. Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica. <i>Determination of water absorption at atmospheric pressure</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Ninguna
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	27 - 28 / 07 / 2019



4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Probeta <i>Specimen</i>	Peso seco (g) <i>Dry weight (g)</i>	Peso saturado (g) <i>Saturated weight (g)</i>	Absorción (%) <i>Absortion</i>
1 Abs	140,72	147,76	5,0 ± 0,3
2 Abs	141,36	148,52	5,1 ± 0,3
3 Abs	139,33	146,44	5,1 ± 0,3
4 Abs	141,93	149,06	5,0 ± 0,3
5 Abs	141,32	148,55	5,1 ± 0,3
6 Abs	143,09	150,44	5,1 ± 0,3

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95%

Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%

Valor medio de absorción de agua (%)

5,1 ± 0,1

Water absorption mean value

Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 95%

Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 95%

5. OBSERVACIONES

Remarks

Valor máximo de absorción de agua (%)

5,1

Water absorption maximum value

Desviación estándar (%)*

0,1

Estándar deviation

Valor máximo esperado

5,2

Absorption higher expected value

**Los valores de desviación estándar y valor máximo esperado son calculados para un cuantil (ks) en relación al número de valores medidos (n), correspondiente al cuantil del 5% para un nivel de confianza del 75% dados en la norma UNE EN 1341:2013. Estos valores no se encuentran en el alcance de la norma EN 13755.*

DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE ROTURA PARA ANCLAJES

INFORME NÚMERO: LO1602An

*Determination of the breaking load at dowel hole
Report number: LO1602An*

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	3
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	200 x 200 x 30

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos - paralelos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 13364:2002. Determinación de la carga de rotura para anclajes. <i>Determination of the breaking load at dowel hole.</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	La distancia al borde del taladro número 8 supera los 10 ± 2 mm
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ensayo identificativo
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	24 / 09 / 2019



4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Probeta / Specimen	1	1	1	1	2
Taladro nº / Test	1	2	3	4	5
Diámetro taladro (mm) <i>Drill hole diameter</i>	10	10	10	10	10
Diámetro anclaje (mm) <i>Dowel hole diameter</i>	6	6	6	6	6
Longitud probeta (mm) <i>Specimen length</i>	201	200	201	201	201
Anchura probeta (mm) <i>Specimen width</i>	200	201	201	201	200
Espesor probeta (mm) <i>Specimen thickness</i>	30	30	30	30	29
Distancia $d_1^{(a)}$ (mm) <i>Distance d_1</i>	11 ± 0	11 ± 0	10 ± 0	10 ± 0	11 ± 0
Distancia $b_A^{(b)}$ (mm) <i>Distance b_A</i>	84 ± 0	55 ± 0	44 ± 0	45 ± 0	51 ± 0
Carga de rotura (N) <i>Breaking load</i>	1000 ± 198	900 ± 198	800 ± 198	800 ± 198	900 ± 198
Orientación de la carga (c) <i>Load orientation</i>					
Probeta / Specimen	2	2	3	3	3
Taladro nº / Test	6	7	8	9	10
Diámetro taladro (mm) <i>Drill hole diameter</i>	10	10	10	10	10
Diámetro anclaje (mm) <i>Dowel hole diameter</i>	6	6	6	6	6
Longitud probeta (mm) <i>Specimen length</i>	200	201	201	201	201
Anchura probeta (mm) <i>Specimen width</i>	201	200	201	201	201
Espesor probeta (mm) <i>Specimen thickness</i>	29	29	31	31	31
Distancia $d_1^{(a)}$ (mm) <i>Distance d_1</i>	10 ± 0	10 ± 0	13 ± 0	11 ± 0	12 ± 0
Distancia $b_A^{(b)}$ (mm) <i>Distance b_A</i>	59 ± 0	43 ± 0	43 ± 0	47 ± 0	36 ± 0
Carga de rotura (N) <i>Breaking load</i>	950 ± 198	550 ± 198	600 ± 198	550 ± 198	850 ± 198
Orientación de la carga ^(c) <i>Load orientation</i>					
<i>(a) Distancia d_1: Distancia desde el borde del taladro a la cara en la dirección de la fuerza</i>					
<i>(b) Distancia b_A: Distancia máxima desde el centro del taladro al borde de la fractura</i>					
<i>(c) Orientación de F: 0 Probeta sin planos de anisotropía.</i>					
<i>I Carga aplicada perpendicularmente a los planos de anisotropía</i>					
<i>IIa Carga aplicada paralelamente a los planos de anisotropía</i>					
<i>IIb Carga aplicada paralelamente a los bordes de los planos de anisotropía</i>					

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95% / Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%



Valor medio de la distancia d1 (mm) <i>Distance d1 mean value</i>	11 ± 1
Valor medio de la distancia bA (mm) <i>Distance bA mean value</i>	51 ± 4
Valor medio de la carga de rotura (N) Breaking load mean value	800 ± 180
Desviación estándar de la carga de rotura (N) Breaking load standard deviation	175
Valor inferior esperado para la carga de rotura (N) Breaking load lower expected value	450
Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 99% <i>Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 99%</i>	

5. OBSERVACIONES

Remarks

Sin observaciones



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

INFORME NÚMERO: LO1602C

Compressive strength
Report number: LO1602C

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	10
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	40 x 40 x 40

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 1926:2007. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial. <i>Determination of uniaxial compressive strength.</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Ninguna
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	04 / 09 / 2019



4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Probeta <i>Specimen</i>	1 Cmp	2 Cmp	3 Cmp	4 Cmp	5 Cmp
Valor medio de la altura (mm) <i>Height mean value</i>	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0	41 ± 0	40 ± 0
Valor medio del lado (mm) <i>Side mean value</i>	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0	41 ± 0
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	80 ± 0	74 ± 0	62 ± 0	77 ± 0	76 ± 0
Resistencia a la compresión (MPa) <i>Compressive strength</i>	49 ± 13	46 ± 13	38 ± 13	47 ± 13	45 ± 13
Orientación de la fuerza * <i>Strength orientation</i>	c	c	c	c	c

Probeta <i>Specimen</i>	6 Cmp	7 Cmp	8 Cmp	9 Cmp	10 Cmp
Valor medio de la altura (mm) <i>Height mean value</i>	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0	40 ± 0
Valor medio del lado (mm) <i>Side mean value</i>	41 ± 0	41 ± 0	41 ± 0	41 ± 0	41 ± 0
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	75 ± 0	50 ± 0	65 ± 0	67 ± 0	68 ± 0
Resistencia a la compresión (MPa) <i>Compressive strength</i>	46 ± 13	31 ± 13	39 ± 13	40 ± 13	41 ± 13
Orientación de la fuerza * <i>Strength orientation</i>	c	c	c	c	c

* a: Perpendicular a los planos de anisotropía / Perpendicular to the anisotropy planes.

b: Paralela a los planos de anisotropía / Parallel to the anisotropy planes.

c: Perpendicular a la cara de uso / Perpendicular to the use side.

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95% / Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%

Valor medio de la resistencia a la compresión (MPa) <i>Compressive strength mean value</i>	42 ± 4
Desviación estándar (MPa) <i>Standard deviation</i>	6
Coefficiente de variación <i>Coefficient of variation</i>	0,1
Valor inferior esperado (MPa) <i>Lower expected value</i>	31

Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 95%

Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 95%

5. OBSERVACIONES

Remarks

Sin observaciones



DENSIDAD APARENTE Y POROSIDAD ABIERTA

INFORME NÚMERO: LO1602DyP

Apparent density and open porosity

Report number: LO1602DyP

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	6
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	40 x 40 x 40

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	No se aprecian
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 1936:2007. Determinación de la densidad aparente y de la porosidad abierta. <i>Determination of apparent density and open porosity</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Ninguna
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	22 - 23 / 07 / 2019



4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Probeta <i>Specimen</i>	1 DyP	2 DyP	3 DyP
Peso seco (g) <i>Mass of the dry specimen</i>	140,5	141,3	139,3
Peso saturado (g) <i>Mass of the soaked specimen in air</i>	147,4	148,3	146,2
Peso sumergido (g) <i>Mass of the soaked specimen in water</i>	83,6	84,1	82,7
Densidad aparente (kg/m ³) <i>Apparent density</i>	2200 ± 10	2190 ± 10	2190 ± 10
Porosidad abierta (%) <i>Open porosity</i>	10,9 ± 0,3	11,0 ± 0,3	10,9 ± 0,3

Probeta <i>Specimen</i>	4 DyP	5 DyP	6 DyP
Peso seco (g) <i>Mass of the dry specimen</i>	141,8	141,1	143,0
Peso saturado (g) <i>Mass of the soaked specimen in air</i>	148,9	148,2	150,2
Peso sumergido (g) <i>Mass of the soaked specimen in water</i>	84,5	84,0	85,2
Densidad aparente (kg/m ³) <i>Apparent density</i>	2200 ± 10	2190 ± 10	2190 ± 10
Porosidad abierta (%) <i>Open porosity</i>	11,0 ± 0,3	11,1 ± 0,3	11,1 ± 0,3

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95%

Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%

Valor medio de la densidad aparente (kg/m ³) <i>Apparent density mean value</i>	2190 ± 10
Valor medio de la porosidad abierta (%) <i>Open porosity mean value</i>	11,0 ± 0,1

Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 95%

Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 95%



5. OBSERVACIONES

Remarks

Valor mínimo esperado de la densidad aparente (kg/m ³)* <i>Apparent density lower expected value</i>	2190
Desviación estándar de la densidad aparente (kg/m ³)* <i>Standard deviation</i>	4
Valor mínimo esperado de la porosidad abierta (%)* <i>Open porosity lower expected value</i>	11
Desviación estándar porosidad (%)* <i>Standard deviation</i>	0

* Los valores de desviación estándar y calor mínimo esperado son calculados para un cuantil (ks) en relación al número de valores medidos (n), correspondiente al cuartil del 5% para un nivel de confianza del 75% datos en la norma UNE-EN 1341:2013. Estos valores no se encuentran en el alcance de la norma EN 1936.



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

INFORME NÚMERO: LO1602F

Flexural strength

Report number: LO1602F

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	10
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	180 x 50 x 30

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 12372:2007. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada. <i>Determination of flexural strength under concentrated load.</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Ninguna
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	25 / 09 / 2019



4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Probeta (FLX) <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5
Espeor (mm) <i>Thickness</i>	30,3	29,9	29,0	31,0	30,9
Anchura (mm) <i>Width</i>	51,0	50,8	50,7	50,5	50,7
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	3,5	6,5	2,8	5,5	4,3
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	850 ± 0	780 ± 0	790 ± 0	940 ± 0	910 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	4,1 ± 0,3	3,9 ± 0,3	4,2 ± 0,3	4,4 ± 0,3	4,2 ± 0,3
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Probeta (FLX) <i>Specimen</i>	6	7	8	9	10
Espeor (mm) <i>Thickness</i>	30,9	29,5	30,2	29,3	29,8
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,9	50,8	50,8	50,7	50,7
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	2,2	8,7	2,4	2,5	5,5
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	840 ± 0	860 ± 0	780 ± 0	840 ± 0	4 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	3,9 ± 0,3	4,3 ± 0,3	3,8 ± 0,3	4,3 ± 0,3	3,6 ± 0,3
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

* a: Perpendicular a los planos de anisotropía / Perpendicular to the anisotropy planes.

b: Paralela a los planos de anisotropía / Parallel to the anisotropy planes.

c: Perpendicular al canto de los planos de anisotropía / Perpendicular to the Edge of the anisotropy planes.

d: Perpendicular a la cara de uso / Perpendicular to the use side.

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95%

Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%



Valor medio de la resistencia a flexión (MPa) <i>Flexural strength mean value</i>	4,1 ± 0,4
Desviación estándar (MPa) <i>Standard deviation</i>	0,3
Valor inferior esperado (MPa) <i>Lower expected value</i>	3,5
Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 95% <i>Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 95%</i>	

5. OBSERVACIONES

Remarks

Sin observaciones.



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN HÚMEDO

INFORME NÚMERO: LO1602FH

Wet flexural strength

Report number: LO1602FH

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	10
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	180 x 50 x 30

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 12372:2007. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada. <i>Determination of flexural strength under concentrated load.</i>
Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Acondicionamiento y ensayo en húmedo
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	21 / 10 / 2019

4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Valores de Resistencia a la flexión en húmedo <i>Wet flexural strength values</i>					
Probeta (FH) <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5
Espesor (mm) <i>Thickness</i>	30,0	29,9	30,0	30,0	30,1
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,6	50,6	50,5	50,9	50,4
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	4,8	2,2	5,6	2,4	1,9
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	510 ± 0	500 ± 0	510 ± 0	430 ± 0	450 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	2,5 ± 0,3	2,5 ± 0,3	2,5 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,2 ± 0,3
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Probeta (FH) <i>Specimen</i>	6	7	8	9	10
Espesor (mm) <i>Thickness</i>	29,9	30,0	30,0	29,8	29,8
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,8	50,9	51,0	50,4	50,6
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	7,8	5,4	4,0	3,7	9,6
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	550 ± 0	470 ± 0	540 ± 0	550 ± 0	520 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	2,7 ± 0,3	2,3 ± 0,3	2,6 ± 0,3	2,7 ± 0,3	2,6 ± 0,3
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

* a: Perpendicular a los planos de anisotropía / Perpendicular to the anisotropy planes.

b: Paralela a los planos de anisotropía / Parallel to the anisotropy planes.

c: Perpendicular al canto de los planos de anisotropía / Perpendicular to the Edge of the anisotropy planes.

d: Perpendicular a la cara de uso / Perpendicular to the use side.

Incertidumbre de medida k=2 Nivel de confianza 95%

Measurement uncertainty k=2 Trusted level 95%



Valor medio de la resistencia a flexión (MPa) <i>Flexural strength mean value</i>	2,0 ± 0,4
Desviación estándar (MPa) <i>Standard deviation</i>	0,4
Valor inferior esperado (MPa) <i>Lower expected value</i>	1,2
Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 98% <i>Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 98%</i>	

5. OBSERVACIONES

Remarks

Sin observaciones.



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DESPUÉS DE 14 DE CICLOS DE HELADICIDAD

INFORME NÚMERO: LO1602HF

Flexural strength after 14 frost-thaw cycles
Report number: LO1602HF

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	10
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	180 x 50 x 30

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma
Test according to standard

UNE-EN 12372:2011. Determinación de la resistencia a la heladicidad. Ensayo tecnológico (A).
Determination of Frost-thaw resistance. Technological test (A).

UNE-EN 12372:2007. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada.
Determination of flexural strength under concentrated load.



Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Ninguna
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Ninguno
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	11 / 09 / 2019 al 04 / 10 / 2019 y 25 / 10 / 2019

4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

	Valores de Resistencia a la flexión en húmedo <i>Wet flexural strength values</i>				
Probeta (Hel-Flx) <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5
Espesor (mm) <i>Thickness</i>	30,2	30,2	31,2	31,3	31,1
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,6	50,6	50,6	50,6	50,6
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,7	149,7	149,7	149,7	149,7
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	3,5	3,1	7,8	6,5	5,7
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	910 ± 0	860 ± 0	820 ± 0	710 ± 0	980 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	4,4 ± 0,8	4,2 ± 0,8	3,7 ± 0,8	3,2 ± 0,8	4,5 ± 0,8
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Probeta (Hel-Flx) <i>Specimen</i>	6	7	8	9	10
Espesor (mm) <i>Thickness</i>	29,0	29,0	29,9	29,8	31,2
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,9	50,8	50,6	50,7	50,9
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,7	149,7	149,7	149,7	149,7
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	7,2	6,9	5,7	5,6	4,8
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	1020 ± 10	910 ± 0	980 ± 0	910 ± 0	960 ± 0
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	5,3 ± 0,8	4,8 ± 0,8	4,9 ± 0,8	4,5 ± 0,8	4,4 ± 0,8
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

- * a: Perpendicular a los planos de anisotropía / Perpendicular to the anisotropy planes.
b: Paralela a los planos de anisotropía / Parallel to the anisotropy planes.
c: Perpendicular al canto de los planos de anisotropía / Perpendicular to the Edge of the anisotropy planes.
d: Perpendicular a la cara de uso / Perpendicular to the use side.

Incertidumbre de medida $k=2$ Nivel de confianza 95%
Measurement uncertainty $k=2$ Trusted level 95%

	Inicial * Initial	Tras 14 ciclos After 14 cycles
Valor medio de la resistencia a flexión (MPa) Flexural strength mean value	4,1 ± 0,2	4,4 ± 0,5
Desviación estándar (MPa) Standard deviation	0,3	0,6
Valor inferior esperado (MPa) Lower expected value	3,5	3,2
Disminución del valor medio de resistencia a flexión (%) Flexural strength mean value decrease		0,0

- * Los resultados del ensayo de resistencia a flexión inicial provienen del informe LO1602F
The results of the test of initial flexural strength test come from to the report LO1602F

Cuantil utilizado para el cálculo de la incertidumbre: t de Student para el nivel de confianza 98%
Quantile used for uncertainty calculation: t Student for trusted level of 98%

5. OBSERVACIONES

Remarks

Sin observaciones.

6. RECONOCIMIENTO VISUAL

Visual recognition

Todas las probetas se encuentran intactas (daños de escala 0 según EN 12371).



RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO POR CHOQUE TÉRMICO, DETERMINACIÓN DE LA POROSIDAD ABIERTA Y LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

INFORME NÚMERO: LO1602ChPF

*Determination of resistance to ageing by thermal shock: Determination of open porosity and
determination of flexural strength under concentrated load
Report number: LO1602ChPF*

1. DATOS DE LA MUESTRA

Sample description

Fecha de recepción <i>Date of receipt</i>	11 / 07 / 2019
Número de probetas <i>Number of specimens</i>	6 y 10
Dimensiones aproximadas (mm) <i>Rough dimensions (mm)</i>	40 x 40 x 40 y 180 x 50 x 30

2. DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Information supplied by the customer

Clasificación petrológica <i>Petrographic classification</i>	Arenisca
Nombre comercial <i>Commercial name</i>	Dorada de los Pinares
Lugar de extracción <i>Place of origin</i>	Palacios de la Sierra, Burgos, España
Planos de anisotropía <i>Anisotropy planes</i>	Si, oblicuos a la cara de uso
Acabado superficial <i>Surface finish</i>	Corte de sierra

3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Test description

Ensayo según norma <i>Test according to standard</i>	UNE-EN 14066:2013. Determinación de la resistencia al envejecimiento por choque térmico. Apartados 9.3 y 9.5 <i>Determination of resistance to ageing by thermal shock. Test 9.3 & 9.5</i>
	UNE-EN 1936:2007. Determinación de la densidad real y aparente y de la porosidad abierta y total. <i>Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity.</i>



UNE-EN 12372:2007. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada.
Determination of flexural strength under concentrated load.

Desviaciones a la norma <i>Deviations from the standard</i>	Las probetas de flexión nº 9 y 10 tienen una anchura menor de 50 mm.
Lugar de ensayo <i>Testing place</i>	Laboratorios Piedra Natural
Comentarios del ensayo <i>Test comments</i>	Los resultados de la porosidad antes de los ciclos se toman del informe LO1601DyP
Fechas de ensayo <i>Testing dates</i>	09 - 13 / 09 / 2019 y 21 - 22 / 10 / 2019

4. DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

Test data and results

Valor de Resistencia a la flexión después de 20 ciclos de choque térmico <i>Flexural strength values after 20 thermal shock cycles</i>										
Probeta (ChPF) <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mm) <i>Thickness</i>	29,8	29,8	29,8	29,9	29,9	30,0	29,9	29,9	29,9	29,9
Anchura (mm) <i>Width</i>	50,5	50,2	50,4	50,2	50,3	50,3	50,5	50,3	50,3	50,0
Distancia entre rodillos (mm) <i>Distance between rollers</i>	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
Posición de rotura (mm) <i>Breaking place</i>	3,2	5,2	1,8	1,3	6,0	4,2	4,0	5,8	4,6	3,4
Fuerza de rotura (N) <i>Breaking load</i>	840	900	840	800	700	750	890	880	940	790
Resistencia a la flexión (MPa) <i>Flexural strength</i>	4,2	4,5	4,2	4,0	3,5	3,7	4,4	4,4	4,7	3,9
Orientación de la fuerza* <i>Load orientation</i>	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Velocidad de carga (MPa/s) <i>Load speed</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

* a: Perpendicular a los planos de anisotropía / Perpendicular to the anisotropy planes.

b: Paralela a los planos de anisotropía / Parallel to the anisotropy planes.

c: Perpendicular al canto de los planos de anisotropía / Perpendicular to the Edge of the anisotropy planes.

d: Perpendicular a la cara de uso / Perpendicular to the use side.



	Inicial * <i>Initial</i>	Tras 20 ciclos <i>After 20 cycles</i>
Valor medio de la resistencia a flexión (MPa) <i>Flexural strength mean value</i>	4,1	4,2
Desviación estándar (Mpa) <i>Standard deviation</i>	0,3	0,4
Valor inferior esperado (Mpa) <i>Lower expected value</i>	3,5	3,4
Disminución del valor medio de resistencia a la flexión (%) <i>Flexural strength mean value decrease</i>		0,0

* Los resultados del ensayo de resistencia a la flexión inicial provienen del informe LO1602F
The results of the test of initial flexural strength test come from to the report LO1602F

Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente.

The uncertainties have been calculated and they are at the disposal of the client.

	Valores de porosidad abierta antes de 20 ciclos de choque térmico <i>Open porosity values before 20 thermal shock cycles</i>					
Probeta ChPF <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5	6
Peso seco md (g) <i>Mass of the dry specimen</i>	140,5	141,3	139,3	141,8	141,1	143,0
Peso sumergido mh (g) <i>Mass of the soaked specimen in water</i>	83,6	84,1	82,7	84,5	84,0	85,2
Peso saturado ms (g) <i>Mass of the soaked specimen in air</i>	147,4	148,3	146,2	148,9	148,2	150,2
Porosidad abierta (%) <i>Open porosity</i>	10,9	11,0	10,9	10,9	11,1	11,1

	Valores de porosidad abierta después de 20 ciclos de choque térmico <i>Open porosity values after 20 thermal shock cycles</i>					
Probeta ChPF <i>Specimen</i>	1	2	3	4	5	6
Peso seco md (g) <i>Mass of the dry specimen</i>	140,4	141,2	139,3	141,8	141,1	142,9
Peso sumergido mh (g) <i>Mass of the soaked specimen in water</i>	83,4	84,0	82,7	84,4	83,9	85,0
Peso saturado ms (g) <i>Mass of the soaked specimen in air</i>	147,2	148,2	146,0	148,7	147,9	149,9
Porosidad abierta (%) <i>Open porosity</i>	10,6	10,8	10,6	10,6	10,7	10,7

	Inicial * <i>Initial</i>	Tras 20 ciclos <i>After 20 cycles</i>
Valor medio de la porosidad abierta (%) <i>Open porosity mean value</i>	11,0	10,7
Desviación estándar (%) <i>Standard deviation</i>	0,1	0,1
Variación de la porosidad abierta (%) <i>Mean value variation</i>		0,0

Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente.

The uncertainties have been calculated and they are at the disposal of the client.

5. OBSERVACIONES

Remarks

Los valores de la porosidad inicial se toman del informe de ensayo LO1601DyP

6. RECONOCIMIENTO VISUAL

Visual recognition

Las probetas se encuentran intactas, el color rosáceo se debe a la disolución del rotulador usado para su marcaje.



RESPONSABILIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

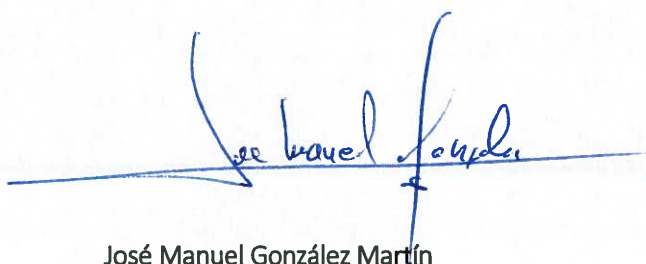
Responsibility and confidentiality

Los resultados pertenecientes a este informe se corresponden únicamente a las muestras ensayadas en Laboratorios Piedra Natural en la fecha indicada, cuyo muestreo es responsabilidad del peticionario. Las muestras ensayadas se almacenarán por un periodo de 3 meses a contar a partir de la fecha de finalización del ensayo. El laboratorio se compromete al tratamiento confidencial de la información recibida del peticionario así como de los resultados obtenidos. El informe no podrá ser parcialmente reproducido salvo que medie consentimiento por escrito por parte del laboratorio.

Results pertaining to this report concern only to the samples tested in Laboratorios Piedra Natural on the date stated, whose sampling is responsibility of the petitioner. The tested samples will be stored for a period of 3 months after the date of completion of the essay. The Laboratory is committed to confidential treatment of the information received from the petitioner and the results obtained. The report may not be partially reproduced unless written consent has been obtained by the laboratory.

Burgos, 4 de noviembre de 2019

Firma:



José Manuel González Martín

Dr. en Tecnología de la Edificación
Profesor titular de Construcciones Arquitectónicas
Coordinador Máster MIRE
Director del Máster PASSIVHAUS
Coordinador Grupo Investigación GITECA
E-mail: jmgonza@ubu.es