

## TEST REPORT RAPPORT D'ESSAIS / INFORME DE ENSAYOS

Test on infill materials (elastomer) / Essais sur matériaux de remplissage (élastomère) / Materiales de relleno (elastómeros)

Test realized according to NF P90-112, NF EN 71-3, REACH standards and FIFA, WORLD RUGBY handbooks  
Essais réalisés selon les normes NF P90-112, NF EN 71-3, REACH et les référentiels FIFA, WORLD RUGBY  
Ensayos según las normas NF P90-112, NF EN 71-3, REACH y los referenciales FIFA, WORLD RUGBY

**GF 0.5-2.5 GR  
RENECAL**



Report / rapport / informe N°R171986-E1

Date : 08/04/2019

The test report reproduction is allowed only in its integral form / La reproduction du rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale / Se permite la reproducción del presente informe únicamente en su forma integral.

The results are valid only for the assessed sample / Les résultats concernent uniquement les objets soumis aux essais / Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a las muestras objeto de los ensayos.

## **SUMMARY / SOMMAIRE / INDICE**

### **1 ■ IDENTIFICATION / IDENTIFICATION / IDENTIFICACION**

### **2 ■ WEATHERING / VIEILLISSEMENT / ENVEJECIMIENTO**

### **3 ■ TOXICOLOGY AND ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIE ET ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIA Y MEDIOAMBIENTE**

#### **3.1 Leaching / Lixiviation / Lixiviacion**

#### **3.2 EOX**

#### **3.3 PAH / HAP**

#### **3.4 Analysis of heavy metals / Analyse des métaux lourds / Análisis de metales pesados**

## **SYNTHESIS / SYNTHÈSE / SÍNTESIS**

## 1 ■ IDENTIFICATION / IDENTIFICATION / IDENTIFICACION

**Information provided by the supplier /** Caractéristiques fournies par le fabricant / Características comunicadas por el fabricante

<b>Company</b> Société Empresa	RENECAL
<b>Address</b> Adresse dirección	Av. Explosivos, 25 34880 Guardo (Palencia)
<b>Commercial name</b> Nom commercial Nombre del producto	GF 0.5-2.5 GR
<b>Colour</b> Couleur Color	Black / noire / negro
<b>Nature</b> Nature Naturaleza	SBR

**Specimen information /** Information concernant l'échantillon / Datos sobre la muestra

<b>Date of order</b> Date de commande Fecha de pedido	12/12/2017
<b>Specimen taken by</b> Echantillons prélevés par Muestra tomada por	RENECAL
<b>Date of reception</b> Date de réception Fecha de recepción	22/01/2018 - 18/02/2019
<b>Receipt number</b> Numéro de réception Número de recepción	023192 - 025594
<b>Date of tests</b> Date des essais Fecha de ensayos	From/du 22/01/2018 to/au 08/04/2019

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF P90-112 (2016)	FIFA	World Rugby	EN15330-1
<b>Particle shape</b> Forme / Forma	(-)	EN 14955	A2	v	v	v	v
<b>Bulk density</b> Densité / Densidad	(g/cm <sup>3</sup> )	EN 1097-3	0.43 0.43 0.43 Moyenne : 0.43	v	v	v	v
<b>Particle size</b> d	(mm)	EN 933-1	0.800	≥ 0.5	v	v	v
D	(mm)	EN 933-1	2.500	≤ 3,15	v	v	v
<b>Color</b> Couleur / Color	(-)	visual	Black / noire / negro	v	v	v	-
<b>Permeability *</b> Perméabilité / Permeabilidad	(m/s)	EN 12616	0.0018	≥ 0.0001	-	-	-
<b>Thermogravimetric Analysis TGA /</b> Analyse thermogravimétrique ATG / Análisis Termogravimétrico ATG			SBR				
charge / charge / carga	(%)		35.3	-	v	v	-
organic / organique / orgánico	(%)	ISO 9924-1	64.7	-	v	v	-
**Elastomer / élastomère / elastomero	(%)		59	> 20	v	v	-

**V** : required for identification / demandé pour l'identification

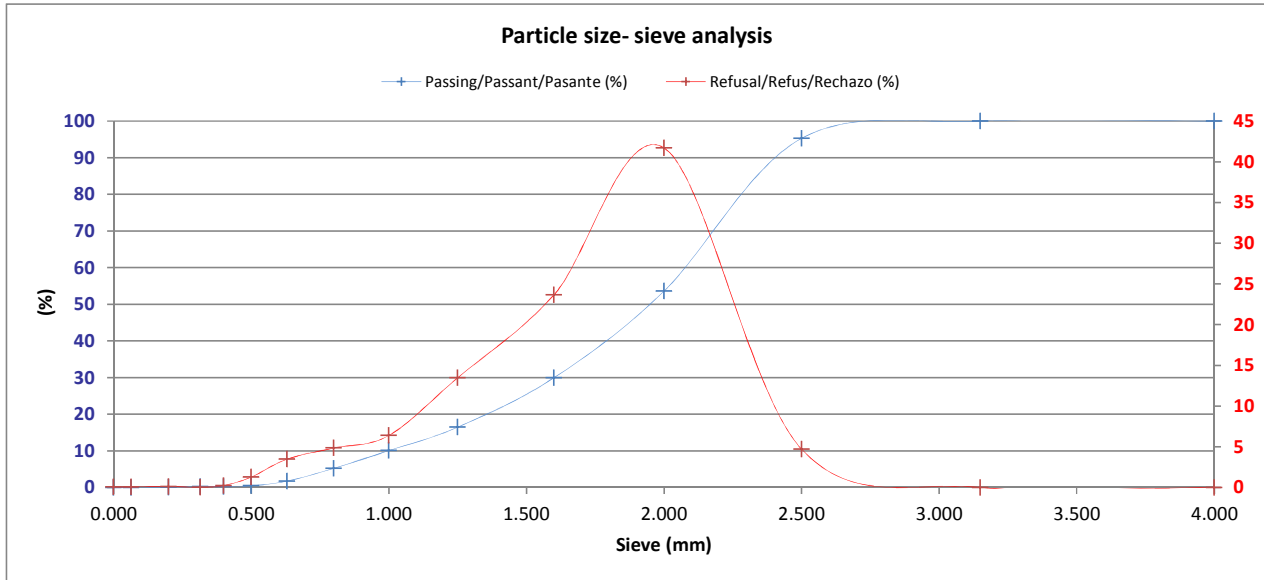
\*Water temperature/Température de l'eau/ Temperatura del agua : 19 °C

\*\* : "elastomer content" as defined in FIFA manual / "teneur en élastomère" telle que définie dans le règlement FIFA

**Particle size d/D**

Granulométrie / Granulometría

Sieve/Tamis/Cribas (mm)	0.000	0.063	0.200	0.315	0.400	0.500	0.630	0.800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000
Refusal/Refus/Rechazo(g)	205.6	205.6	205.4	205.2	205.1	204.6	202.0	194.8	184.9	171.7	144.1	95.4	9.7	0	0
Passing/Passant/Pasante (%)	0	0	0	0	0	0	2	5	10	16	30	54	95	100	100
Refusal/Refus/Rechazo (%)	0	0	0	0	0	1	3	5	6	13	24	42	5	0	0



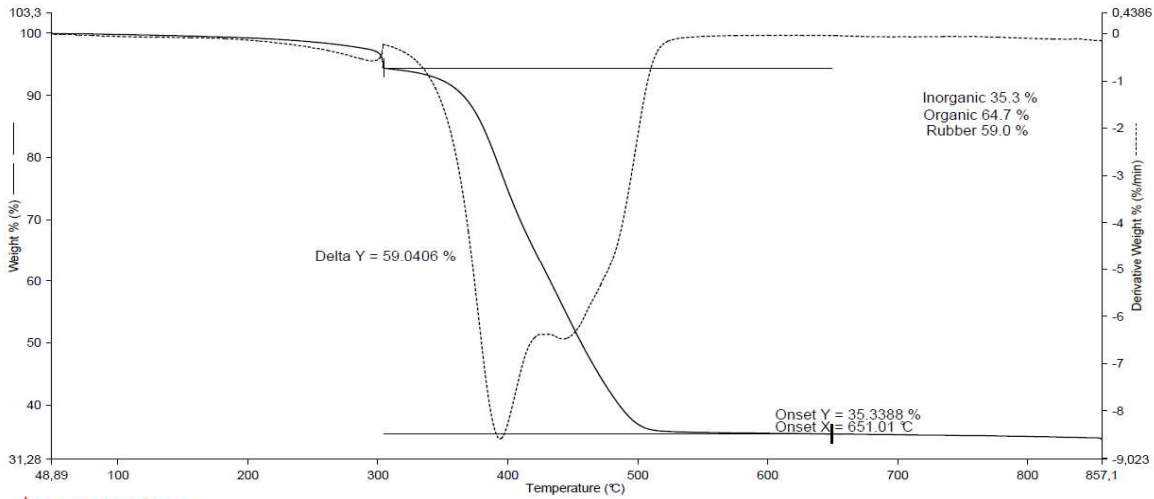
Definitions :

d : largest sieve / plus grand tamis <10%

D : smallest sieve / plus petit tamis >90%

Thermogravimetric Analysis TGA / Analyse thermogravimétrique ATG / Análisis Termogravimétrico ATG

Data Collected: 16/02/2018 12:21:07	17-1986: 023192 (0485-01)
Operator ID: AKI	Unsubtracted Weight % (%): Steps: 1-6
Sample ID: 17-1986	17-1986: 023192 (0485-01)
Sample Weight: 62.535 mg	Derivative Unsubtracted Weight % (%/min) (Smoothed): Steps: 1-6
Initial Purge Gas: Nitrogen	
Comment: PerkinElmer TGA4000 - Serial number 522A2092805 - calibration : alumel / perkalloy / iron	



16/02/2018 12:45:58

- |   |  |
|---|--|
| 1) Hold for 1.0 min at 50.00°C                  | 4) Heat from 300.00°C to 650.00°C at 15.00°C/min |
| 2) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 15.00°C/min | 5) Heat from 650.00°C to 850.00°C at 25.00°C/min |
| 3) Hold for 8.0 min at 300.00°C                 | 6) Hold for 1.0 min at 850.00°C                  |

**Measurement of fibre rate, metal rate and other impurities in %** / Mesure du taux de fibres, du taux de métal et d'autres impuretés en% / Medición del contenido de fibra, contenido de metal y otras impurezas en%

Parameter Elément Elemento	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Unit Unité Unidad	Result Résultat Resultado
<b>Fibre rate</b> Taux fibres / Tasa de fibra	XP CEN/TS 14243	(%) (g)	0 0 (done on a mass of 200.1g) <sup>(1)</sup>
<b>Metal rate</b> Taux de métal / Tasa de metal	XP CEN/TS 14243	(%) (g)	0 0 (done on a mass of 500.3g) <sup>(2)</sup>
<b>Impurities rate</b> (glass, sand or non-magnetic metal etc.) Taux d'impuretés / Tasa de impurezas	XP CEN/TS 14243	(%) (g)	0 0 (done on a mass of 150.4g) <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>The Annex C of the XP CEN/TS 14243 standard defines that textile fibre integrated inside rubber grains are not considered on the result. At least 150g of sample mass is necessary to conduct the test.

<sup>(2)</sup>The Annex B of the XP CEN/TS 14243 standard defines the test has to be conducted with a sample mass close as possible to 500g.

<sup>(3)</sup>According to Annex D of the XP CEN/TS 14243 standard, on the mass (about 500g) used for the determination of the metal rate (%), a mass of about 150g is taken to determine the impurities rate.

**View of the product**

Photographie du produit  
 Fotografia del producto



## 2 ■ WEATHERING / VIEILLISSEMENT / ENVEJECIMIENTO

**Hot water ageing then hot air ageing / Vieillissement à l'eau chaude puis à l'air chaud / Envejecimiento al agua caliente y aire caliente**

Test method / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 13744 / EN 13817

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF P90-112 (2016)
<b>Particle size</b> Granulométrie / Granulometría				
d	(mm)	EN 933-1	0.800 No variation	No variation
D	(mm)	EN 933-1	2.500 No variation	No variation
<b>Color</b> Couleur / Color				
	(-)	visual	Black / noire / negro	-
<b>Visual aspect</b> Aspect visuel / Aspecto visual				
	(-)	visual	No agglomeration	No agglomeration
			No cracking	No cracking
			No white film	No white film

### View of the new product

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



### View after ageing

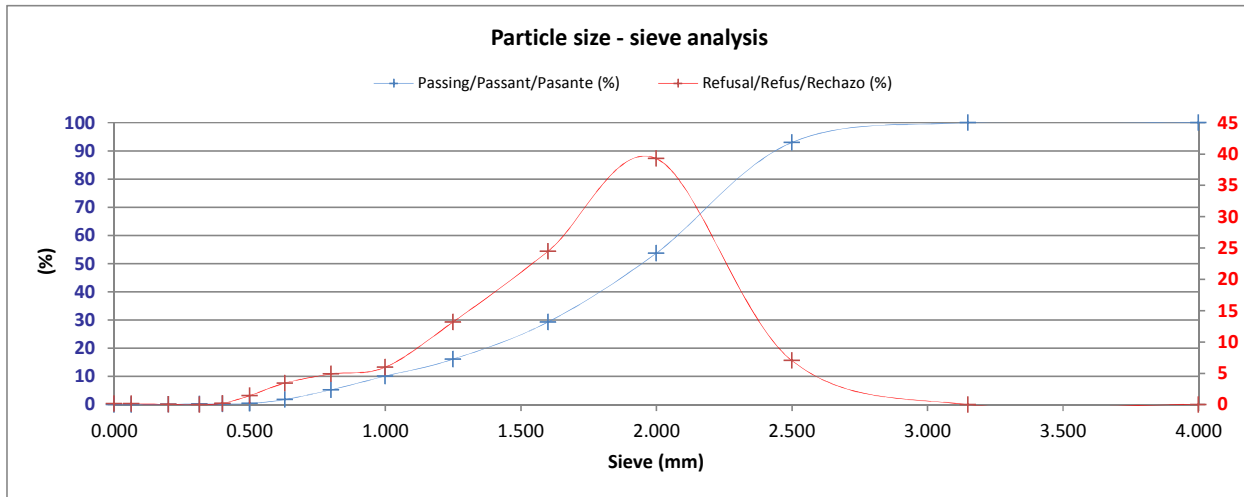
Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento



**Particle size d/D after ageing**

Granulométrie / Granulometría

Sieve/Tamis/Cribas (mm)	0.000	0.063	0.200	0.315	0.400	0.500	0.630	0.800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000
Refusal/Refus/Rechazo(g)	198.8	198.8	198.6	198.5	198.5	198.1	195.2	188.4	178.7	166.8	140.6	92.0	14.0	0	0
Passing/Passant/Pasante (%)	0	0	0	0	0	0	2	5	10	16	29	54	93	100	100
Refusal/Refus/Rechazo (%)	0	0	0	0	0	1	3	5	6	13	24	39	7	0	0



Definitions :

d : largest sieve / plus grand tamis <10%

D : smallest sieve / plus petit tamis >90%



**UVA (340 nm) ageing (9600 kJ - 5000 Hours) / Vieillissement aux UVA / Envejecimiento UVA**

Test method / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 14836

Parameter Élément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	FIFA 2015	World Rugby 2017
<b>Color</b> Couleur / Color	(-)	visual	Black / noire / negro	-	-
<b>Grey scale</b> Echelle de gris / Escala de gris	(-)	EN 20105-A02	4	≥ 3	≥ 3
<b>Visual aspect</b> Aspect visuel / Aspecto visual	(-)	visual	No agglomeration	No agglomeration	-
			No cracking	No cracking	-

**View of the new product**

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



**View after ageing**

Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento



**UVB (313 nm) ageing (4896 kJ - 2550 Hours) / Vieillissement aux UVB / Envejecimiento a los UVB**

Test method / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 14836

Parameter Élément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF P90-112 (2016)
<b>Color</b> Couleur / Color	(-)	visual	Black / noire / negro	-
<b>Grey scale</b> Echelle de gris / Escala de gris	(-)	EN 20105-A02	4-5	≥ 3
<b>Visual aspect</b> Aspect visuel / Aspecto visual	(-)	visual	No change	No change

**View of the new product**

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



**View after ageing**

Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento



### 3 ■ TOXICOLOGY AND ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIE ET ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIA Y MEDIOAMBIENTE

#### 3.1 Leading / Lixiviation / Lixiviacion

**NF P 90-112 (2016):** The first eluate after leading without bubbling (24 hours) is analyzed. If the tests on the analysis of zinc and COD are not consistent (respectively between 0.5 and 1 mg/l and between 50 and 100 mg/l), the second eluate after leading without bubbling (48 hours) is analyzed. Leading test method : EN 12457-4. / Le premier éluat après lixiviation sans barbotage (24 heures) est analysé. Si les essais concernant l'analyse du Zinc et du COD ne sont pas conformes (respectivement compris entre 0.5 et 1 mg/l et compris entre 50 et 100 mg/l), le second éluat après lixiviation sans barbotage (48 heures) est analysé. Méthode d'essais pour la lixiviation : EN 12457-4.

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF P 90-112 (2016)
<b>Lead Pb</b> Plomb / Plomo	mg/l		< 0.01	≤ 0.025
<b>Cadmium Cd</b> Cadmio	mg/l		< 0.001	≤ 0.005
<b>Chromium total Cr</b> Chrome total / Cromo total	mg/l	NF EN ISO 11885	< 0.005	≤ 0.050
<b>Tin Sn</b> Etain / Estaño	mg/l		< 0.01	≤ 0.040
<b>Zinc Zn</b> Zinc / Cinc	mg/l		0.26 (Eluate 1)	≤ 0.5
<b>Dissolved organic carbone DOC</b> Carbone Organique Dissous	mg/l	NF EN 1484	17.3 (Eluate 1)	≤ 50
<b>Chromium hexavalent Cr</b> Chrome hexavalent / Cromo hexavalente	mg/l	NF T90-043 DIN 38405-24	< 0.008	≤ 0.008
<b>Mercury Hg</b> Mercure / Mercurio	mg/l	NF EN 13506 DIN 12846	< 0.0001	≤ 0.0010

#### 3.2 EOX

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF P 90-112 (2016)
<b>Extractable Organic Halides EOX</b> Organo-halogénés extractibles EOX Extraíbles Orgánica Halogenuros EOX	mg/kg	DIN 38414-17	< 20	≤ 100

### 3.3 PAH - Polycyclic Aromatic Hydrocarbon / HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques / HAP - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

The rubber granules used as infill material for synthetic turf surfaces are classified as "mixtures" by the European REACH regulations. / Les granulats de caoutchouc utilisés comme matériaux de remplissage pour les surfaces de gazon synthétique sont classés comme « mélanges » par les réglementations européennes REACH <sup>(1)</sup>.

As such, rubber granules need to comply with entry 28 of annex XVII to the REACH regulations. PAHs is part of the entry 28 of annex XVII to the REACH regulations. / En tant que tel, les granulats de caoutchouc doivent être conforme à l'entrée 28 de l'annexe XVII du règlement REACH. Les HAP sont une partie de l'entrée 28 de l'annexe XVII du règlement REACH.

<sup>(1)</sup> ECHA (European Chemical Agency), 28-02-2017 Annex XV report, an evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields.

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	Reach-Mixture Reach-Mélange Reach-Mezcla
Benzo(a) Pyrène	mg/kg	US EPA 8270 <sup>(2)</sup>	0.40	100
Benzo(e) Pyrène	mg/kg		0.76	1000
Benzo(A) Anthracène	mg/kg		0.65	1000
Chrysène	mg/kg		0.41	1000
Benzo(B) Fluoranthène	mg/kg		0.54	1000
Benzo(J) Fluoranthène	mg/kg			1000
Benzo(K) Fluoranthène	mg/kg		< 0.2	1000
Dibenzo(A,H) Anthracène	mg/kg		< 0.2	100
<b>Total 8 PAH</b>			< 3.16	
Indeno 1,2,3 (CD) Pyrène	mg/kg	US EPA 8270 <sup>(2)</sup>	0.31	/
Benzo(G,H,I) Perylène	mg/kg		1.78	/
Naphtalène	mg/kg		0.60	/
Acenaphtène	mg/kg		< 0.2	/
Acenaphtylène	mg/kg		0.73	/
Anthracène	mg/kg		0.56	/
Fluoranthène	mg/kg		6.40	/
Fluorène	mg/kg		0.42	/
Phenanthrène	mg/kg		3.26	/
Pyrène	mg/kg		24.20	/
<b>Total 18 PAH</b>	mg/kg		< 41.62	/

<sup>(2)</sup> ECHA (European Chemical Agency) compendium of test methods, March 2016 / Recueil des méthodes d'essai ECHA (European Chemical Agency), mars 2016.

### 3.4 Analysis of heavy metals / Analyse des métaux lourds / Análisis de metales pesados

The EN 71-3 standard specifies the maximum migration limits for toy materials. The migration limits of the elements are expressed in milligrams per kilogram of toy material. The limits taken into account are those of category III (polymers). These limits are intended to limit as much as possible the exposure of children to certain potentially toxic elements. La norme EN 71-3 spécifie des limites de migration maximales applicables à des matériaux-jouet. Les limites de migration des éléments sont exprimées en milligrammes par kilogramme matériau-jouet. Les limites prises en compte sont celle de la catégorie III (polymères). Ces limites visent à limiter autant que possible l'exposition des enfants à certains éléments potentiellement toxiques.

Parameter Elément Elemento	Unit Unité Unidad	Test method Méthode d'essai El método de ensayo	Result Résultat Resultado	NF EN 71-3 (cat III)
Aluminium	mg/kg MS	ICP	5.6	< 70 000
Antimony	mg/kg MS	ICP	< 0.5	< 560
Arsenic	mg/kg MS	ICP	< 0.05	< 47
Barium	mg/kg MS	ICP	0.7	< 18 750
Boron	mg/kg MS	ICP	< 0.5	< 15 000
Cadmium	mg/kg MS	ICP	< 0.05	< 17
Chromium total	mg/kg MS	ICP	0.25	-
Chromium III	mg/kg MS	NF EN ISO 11885	0.25	< 460
Chromium VI	mg/kg MS	NF T 90-043	< 0.2	< 0.2
Cobalt	mg/kg MS	ICP	0.3	< 130
Copper	mg/kg MS	ICP	17	< 7 700
Lead	mg/kg MS	ICP	1.4	< 23
Maganese	mg/kg MS	ICP	1.1	< 15 000
Mercury	mg/kg MS	NF EN ISO 17852	< 0.005	< 94
Nickel	mg/kg MS	ICP	< 0.25	< 930
Selenium	mg/kg MS	ICP	< 0.5	< 460
Strontium	mg/kg MS	ICP	< 0.25	< 56 000
Tin	mg/kg MS	ICP	< 0.5	< 180 000
Zinc	mg/kg MS	ICP	179	< 46 000

## SYNTHESIS / SYNTHÈSE / SÍNTESIS

### 1. Identification / identification / identificación

Tests Essais / Pruebas	Requirements Exigences / Exigencias	Conformity Conformité / Cumplimiento
<b>Identification</b> identification identificación	NF P 90-112 (2016)	Pass / conforme / cumple

### 2. Weathering / Vieillissement / Envejecimiento

Tests Essais / Pruebas	Requirements Exigences / Exigencias	Conformity Conformité / Cumplimiento
<b>Hot water ageing then hot air ageing</b> Vieillissement à l'eau chaude puis à l'air chaud Envejecimiento al agua caliente y aire caliente	NF P 90-112 (2016)	Pass / conforme / cumple
<b>UVA (340nm - 9600kJ- 5000H) ageing</b> Vieillissement aux UVA Envejecimiento a los UVA	FIFA 2015	Pass / conforme / cumple
	WORLD RUGBY 2017	Pass / conforme / cumple
<b>UVB (313nm - 4896kJ - 2550H) ageing</b> Vieillissement aux UVB Envejecimiento a los UVB	NF P 90-112 (2016)	Pass / conforme / cumple

### 3. Toxicology and environnement / Toxicologie et environnement / Toxicología y medioambiente

Tests Essais / Pruebas	Requirements Exigences / Exigencias	Conformity Conformité / Cumplimiento
<b>Toxicology leaching</b> Analyses toxicologiques par lixiviation Toxicología por lixiviación	NF P 90-112 (2016)	Pass / conforme / cumple
<b>Extractable Organic Halides EOX</b> Organo-halogénés extractibles EOX / Extraíbles Orgánica Halogenuros EOX	NF P 90-112 (2016)	Pass / conforme / cumple
<b>Polycyclic Aromatic Hydrocarbon PAH</b> Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos HAP	REACH Mixture	Pass / conforme / cumple
<b>Analysis of heavy metals risks by ingestion</b> Analyse des métaux lourds risques par ingestion Análisis de metales pesados riesgo de ingestión	NF EN 71-3	Pass / conforme / cumple

Date : 08/04/2019



**APPROBATEUR**  
Benoit BOSSUET  
Responsable Technique Sols Synthétiques




**REDACTEUR**  
Anaïs LANGEVIN  
Technicienne Laboratoire