



GRANULOMETRÍA - AGREGADOS GRUESO

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X

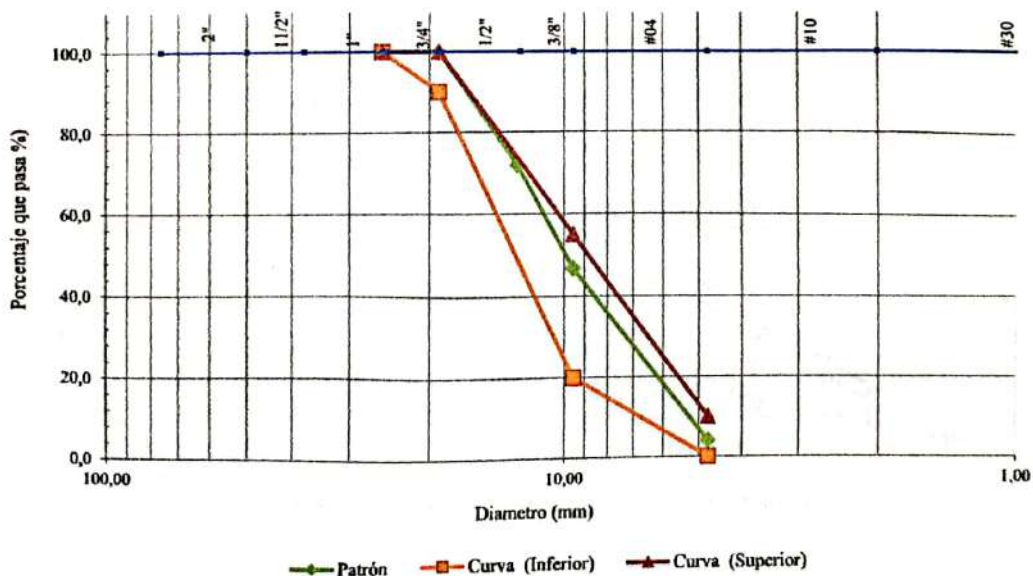
Procedencia: SOBOCE

Fecha: 13/02/2023

Laboratorista: Liliana Vargas Fernández

Peso Total (gr.) =			10600				
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
			(gr)	(%)			
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
3/4"	19,05	10,30	10,3	0,10	99,9	90	100
1/2"	12,70	2981,10	2991,40	28,22	71,8	-	-
3/8"	9,52	2650,30	5641,70	53,22	46,8	20	55
Nº 4	4,75	4530,20	10171,90	95,96	4,0	0	10
base		427,00	10598,9	99,99	0,0		
SUMA =		10598,90					
PÉRDIDAS =		1,20	TAMAÑO MAX = 1"				
MF =		6.49					

Curva de distribución granulométrica



Liliana Vargas Fernández
 Liliana Vargas Fernández

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
 ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
 RESISTENCIA DE MATERIALES



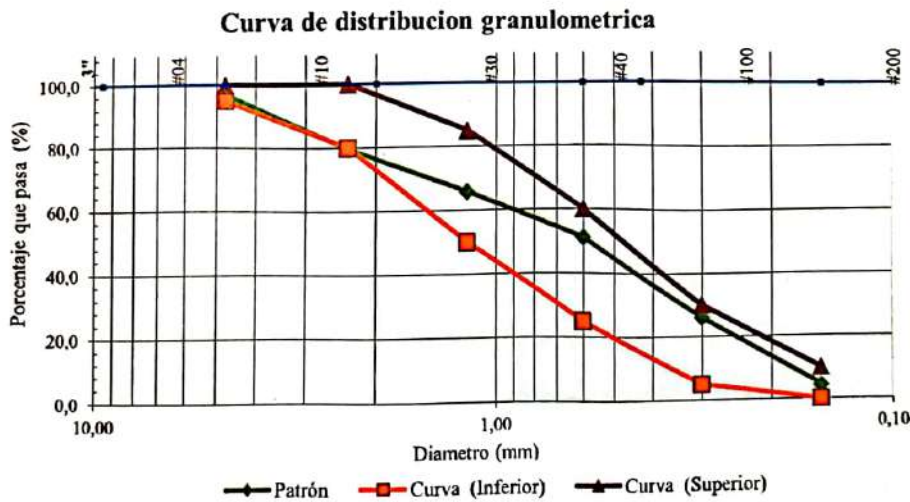


GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos
 Procedencia: SOBOCE
 Fecha: 13/02/2023
 Laboratorista: Liliana Vargas Fernández

Peso Total (gr.)=			1008,9			Especificación ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total		
N°4	4,75	30,90	30,90	3,06	96,9	95	100
N°8	2,36	174,10	205,00	20,32	79,7	80	100
N°16	1,18	139,70	344,70	34,17	65,8	50	85
N°30	0,60	148,50	493,20	48,88	51,1	25	60
N°50	0,30	250,00	743,20	73,66	26,3	5	30
N°100	0,15	219,60	962,80	95,43	4,6	0	10
Base		46,00	1008,80	99,99	0,0	-	-

SUMA =	1008,80
PÉRDIDAS =	0,1
MF =	2,76



Liliana Vargas Fernández
 Liliana Vargas Fernández
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
 ING. CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde
 Ing. Moisés Díaz Ayarde
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
 RESISTENCIA DE MATERIALES



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN- AGREGADO GRUESO


Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X
Procedencia: SOBOCE
Fecha: 13/02/2023
Laboratorista: Liliana Vargas Fernández

Muestra N°	Peso muestra seco (Kg)	Peso muestra saturada con sup. Seca "B" (Kg)	Peso muestra saturada dentro del agua "C" (Kg)	Peso específico a granel (KN/m ³)	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m ³)	Peso específico aparente (KN/m ³)	% De absorción
1	4935,00	5000,00	3105,00	2,60	2,64	2,70	1,32
2	4930,00	5000,00	3101,00	2,60	2,63	2,70	1,42
3	4935,00	5000,00	3100,00	2,60	2,63	2,69	1,32
Promedio				2,60	2,63	2,69	1,35


Liliana Vargas Fernández

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.
CIVIL




Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X
Procedencia: SOBOCE
Fecha: 13/02/2023
Laboratorista: Liliana Vargas Fernández

Muestra N°	Peso muestra (Kg)	Peso de matraz (Kg)	Peso muestra + matraz + agua (Kg)	Peso del agua agregado al matraz "W" (Kg)	Peso muestra secada "A" (kg)	Volumen del matraz "v" (L)	Peso específico a granel (KN/m3)	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m3)	Peso específico aparente (KN/m3)	% De absorción
1	500	193,50	990,10	296,60	493,3	500,00	2,43	2,46	2,51	1,34
2	500	177,70	981,30	303,60	493,20	500,00	2,51	2,55	2,60	1,36
3	500	196,00	975,40	279,40	493,10	500,00	2,24	2,27	2,31	1,38
Promedio =							2,39	2,42	2,47	1,36

Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayurde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X

Procedencia: SOBOCE

Fecha: 13/02/2023

Laboratorista: Liliana Vargas Fernández

PESO UNITARIO SUELTO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	5840,00	9698,10	21830,00	15990,00	1,649
2	5840,00	9698,10	21770,00	15930,00	1,643
3	5840,00	9698,10	21810,00	15970,00	1,647
Promedio =					1,646

PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra compactada (Kg)	Peso muestra compactada (Kg)	Peso unitario compactado (KN/m3)
1	5840,00	9698,10	22565,00	16725,00	1,725
2	5840,00	9698,10	22630,00	16790,00	1,731
3	5840,00	9698,10	22635,00	16795,00	1,732
Promedio =					1,729

Liliana Vargas Fernández

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES





PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X
Procedencia: SOBOCE
Fecha: 13/02/2023
Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez

PESO UNITARIO SUELTO


Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	2612,00	2915,79	7552,00	4940,00	1,694
2	2612,00	2915,79	7517,00	4905,00	1,682
3	2612,00	2915,79	7557,00	4945,00	1,696
Promedio =					1,691

PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra compactada (Kg)	Peso muestra compactada (Kg)	Peso unitario compactado (KN/m3)
1	2612,00	2915,79	7847,00	5235,00	1,795
2	2612,00	2915,79	7857,00	5245,00	1,799
3	2612,00	2915,79	7847,00	5235,00	1,795
Promedio =					1,797


Liliana Vargas Fernandez

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL


Ing. Moisés Díaz Ayurde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES





DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

METODO ACI - 211

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X

Procedencia: SOBOCE

Fecha: 22/02/2023

Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2,76
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kN/m ³	1729,00
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	kN/m ³	2,60
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	kN/m ³	2,39
5.- Absorción de la arena (Aar)	%	1,35
6.- Absorción de la Grava (Agr)	%	1,36
7.- Humedad de la Arena (Har)	%	0,27
8.- Humedad de la Grava (Hgr)	%	0,23
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	0,75
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 "
11.- Peso específico del cemento	kN/m ³	3,06

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	315	MPa
Resistencia Característica (fck)	400	MPa
Asentamiento (S)	1	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c)	0,42	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (Vr/v)	0,624	s/u
Requerimiento de Agua (A)	190	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Gr)	= (Vr/v)xPUC	1078,90	kg/m ³
Cantidad de Cemento (Cc)	= A / (a/c)	452,38	kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vgr)	= Gr/ γ_g	451,421	kg/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Cc/ γ_c	147,837	kg/m ³
Volumen Agua (Va)	= 1000 - Vc - A - Vag	210,742	lt/m ³
Peso del Agregado Fino (Ar)	= Vaf x γ_f	547,93	kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco	Volumen Absoluto	Peso específico
	kg/m ³	kg/m ³	kN/m ³
Cemento	452,38	147,84	3,06
Agua	190,00	190	10,00
Grava	1078,90	451,42	2,39
Arena	547,93	210,74	2,60
TOTAL	2269,21	1000,00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha)	549,41 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg)	1081,38 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Ac.Gr)	= Pag x (Ag - Hg)	12,19 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Ac.Ar)	= Paf x (Aa - Ha)	5,92 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf	18,11 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco	Peso Húmedo
	kg/m ³	kg/m ³
Cemento	452,38	452,38
Agua	190	208,11
Grava	1078,90	1081,38
Arena	547,93	549,41
TOTAL	2269,21	2291,28

PROPORCIONES DE MEZCLA SECA

Cemento	Arena	Grava
1,0	1,21	2,38

PROPORCIONES DE MEZCLA HÚMEDA

Cemento	Arena	Grava
1,0	1,21	2,39

Liliana Vargas Fernandez

Liliana Vargas Fernandez
ESTUDIANTE DE LA
CARRERA DE ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES





DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

METODO ACI - 211

Proyecto: Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X
 Procedencia: SOBOCE
 Fecha: 22/02/2023
 Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2,76
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kN/m ³	1729,00
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	kN/m ³	2,60
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	kN/m ³	2,39
5.- Absorción de la arena (Aar)	%	1,35
6.- Absorción de la Grava (Agr)	%	1,36
7.- Humedad de la Arena (Har)	%	0,27
8.- Humedad de la Grava (Hgr)	%	0,23
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	0,75 "
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 "
11.- Peso específico del cemento	kN/m ³	3,06

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	265	MPa
Resistencia Característica (fck)	350	MPa
Asentamiento (S)	1	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c)	0,47	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (Vr/v)	0,624	s/u
Requerimiento de Agua (A)	190	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Gr)	$= (Vr/v) \times PUC$ 1078,90 kg/m ³
Cantidad de Cemento (Cc)	$= A / (a/c)$ 404,26 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vgr)	$= Gr/\gamma_g$ 451,421 kg/m ³
Volumen del cemento (Vc)	$= Cc/\gamma_c$ 132,110 kg/m ³
Volumen Agua (Va)	$= 1000 - Vc - A - Vag$ 226,469 lt/m ³
Peso del Agregado Fino (Ar)	$= Vaf \times \gamma_f$ 588,82 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco	Volumen Absoluto	Peso específico
	kg/m ³	kg/m ³	kN/m ³
Cemento	404,26	132,11	3,06
Agua	190,00	190	10,00
Grava	1078,90	451,42	2,39
Arena	588,82	226,47	2,60
TOTAL	2261,97	1000,00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha)	590,41 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg)	1081,38 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Ac.Gr)	= Pag x (Ag - Hg)	12,19 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Ac.Ar)	= Paf x (Aa - Ha)	6,36 lt/m ³
Total Agua Corregida (Ate)	= Acg + Acf	18,55 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco	Peso Húmedo
	kg/m ³	kg/m ³
Cemento	404,26	404,26
Agua	190	208,55
Grava	1078,90	1081,38
Arena	588,82	590,41
TOTAL	2261,97	2284,59

PROPORCIONES DE MEZCLA SECA

Cemento	Arena	Grava
1,0	1,46	2,67

PROPORCIONES DE MEZCLA HÚMEDA

Cemento	Arena	Grava
1,0	1,46	2,67


 Liliana Vargas Fernandez
 ESTUDIANTE DE LA
 CARRERA DE ING. CIVIL


 Ing. Moisés Díaz Ayarde
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES
 RESISTENCIA DE MATERIALES

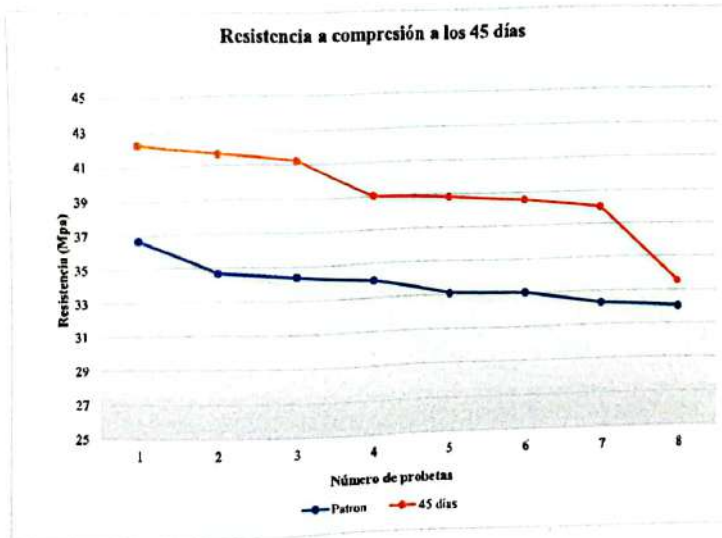




**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)**

Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 45 días realacion $w/c=0,42$
Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaclado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	13/04/2023	07/09/2023	3734,50	28	78,54	288,20	36,69	288200	36,69	33,78
2	SS2	10/04/2023	07/09/2023	3611,80	28	78,54	272,30	34,67	272300	34,67	
3	SS3	19/04/2023	07/09/2023	3740,80	28	78,54	270,10	34,39	270100	34,39	
4	SS4	26/04/2023	07/09/2023	3685,90	28	78,54	267,20	34,01	267200	34,01	
5	SS5	13/04/2023	07/09/2023	3742,10	28	78,54	259,80	33,08	259800	33,08	
6	SS6	10/04/2023	07/09/2023	3706,90	28	78,54	259,60	33,04	259600	33,04	
7	SS7	10/04/2023	07/09/2023	3671,6	28	78,54	253,60	32,28	253600	32,28	
8	SS8	10/04/2023	07/09/2023	3685,50	28	78,54	251,60	32,04	251600	32,04	
9	S1	06/07/2023	20/08/2023	3778,20	45	78,54	332,10	42,28	332100	42,28	39,12
10	S2	03/07/2023	17/08/2023	3793,10	45	78,54	327,20	41,65	327200	41,65	
11	S3	07/07/2023	21/08/2023	3770,60	45	78,54	323,70	41,21	323700	41,21	
12	S4	04/07/2023	18/08/2023	3724,20	45	78,54	306,20	38,99	306200	38,99	
13	S5	10/07/2023	24/08/2023	3714,20	45	78,54	304,60	38,79	304600	38,79	
14	S6	05/07/2023	19/08/2023	3742,00	45	78,54	302,80	38,55	302800	38,55	
15	S7	09/07/2023	23/08/2023	3762,40	45	78,54	298,40	37,99	298400	37,99	
16	S8	08/07/2023	22/08/2023	3747,50	45	78,54	263,30	33,53	263300	33,53	



Liliana Vargas Fernandez
Liliana Vargas Fernandez
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL.

Moisés Díaz Ayarde
M. Moisés Díaz Ayarde
RES. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES

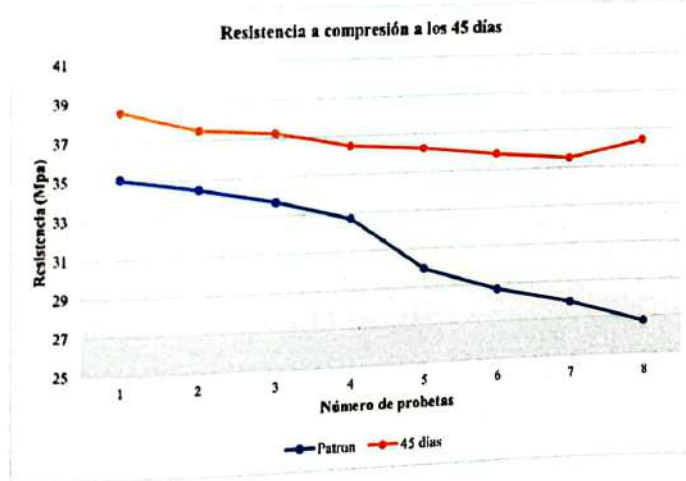




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 45 días relacion a/c=0,47
Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaclado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm ²)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	#####	#####	3720,50	28	78,54	275,50	35,08	275500	35,08	31,15
2	SS2	#####	#####	3702,5	28	78,54	270,80	34,47	270800	34,47	
3	SS3	#####	#####	3687,40	28	78,54	264,60	33,69	264600	33,69	
4	SS4	#####	#####	3696,80	28	78,54	256,70	32,68	256700	32,68	
5	SS5	#####	#####	3678,30	28	78,54	235,10	29,94	235100	29,94	
6	SS6	#####	#####	3675,40	28	78,54	225,40	28,70	225400	28,70	
7	SS7	#####	#####	3688,00	28	78,54	218,80	27,86	218800	27,86	
8	SS8	#####	#####	3793,50	28	78,54	210,40	26,74	210400	26,74	
9	S1	#####	#####	3755,90	45	78,54	302,40	38,50	302400	38,50	36,70
10	S2	#####	#####	3597,20	45	78,54	294,40	37,48	294400	37,48	
11	S3	#####	#####	3710,20	45	78,54	292,40	37,22	292400	37,22	
12	S4	#####	#####	3797,20	45	78,54	286,50	36,47	286500	36,47	
13	S5	#####	#####	3729,40	45	78,54	284,50	36,22	284500	36,22	
14	S6	#####	#####	3713,10	45	78,54	281,40	35,81	281400	35,81	
15	S7	#####	#####	3704,80	45	78,54	278,70	35,48	278700	35,48	
16	S8	#####	#####	3719,00	45	78,54	285,80	36,39	285800	36,39	



Liliana Vargas Fernandez
Liliana Vargas Fernandez
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.
CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES

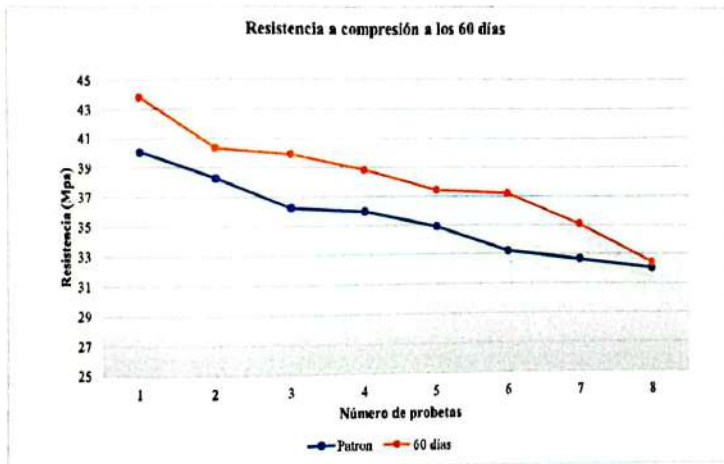




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hornigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 60 días realacion a/c=0,42
Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaclado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	20/04/2023	13/09/2023	3729,90	28	78,54	314,70	40,07	314700	40,07	35,42
2	SS2	26/04/2023	13/09/2023	3783,20	28	78,54	300,60	38,27	300600	38,27	
3	SS3	26/04/2023	13/09/2023	3671,30	28	78,54	284,60	36,24	284600	36,24	
4	SS4	26/04/2023	13/09/2023	3601,90	28	78,54	282,50	35,97	282500	35,97	
5	SS5	10/04/2023	13/09/2023	3728,80	28	78,54	274,10	34,90	274100	34,90	
6	SS6	10/04/2023	13/09/2023	3798,80	28	78,54	260,90	33,21	260900	33,21	
7	SS7	10/04/2023	13/09/2023	3643,8	28	78,54	256,50	32,66	256500	32,66	
8	SS8	10/04/2023	13/09/2023	3688,00	28	78,54	251,70	32,05	251700	32,05	
9	S1	03/07/2023	01/09/2023	3758,70	60	78,54	344,10	43,80	344100	43,80	38,11
10	S2	03/07/2023	01/09/2023	3750,20	60	78,54	316,70	40,33	316700	40,33	
11	S3	03/07/2023	01/09/2023	3763,80	60	78,54	313,40	39,91	313400	39,91	
12	S4	03/07/2023	01/09/2023	3719,70	60	78,54	305,10	38,81	305100	38,81	
13	S5	03/07/2023	01/09/2023	3727,30	60	78,54	293,70	37,40	293700	37,40	
14	S6	03/07/2023	01/09/2023	3680,70	60	78,54	292,00	37,18	292000	37,18	
15	S7	03/07/2023	01/09/2023	3736,30	60	78,54	275,40	35,04	275400	35,04	
16	S8	03/07/2023	01/09/2023	3756,60	60	78,54	254,70	32,42	254700	32,42	



Liliana Vargas Fernández
Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL

Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES
RESISTENCIA DE MATERIALES

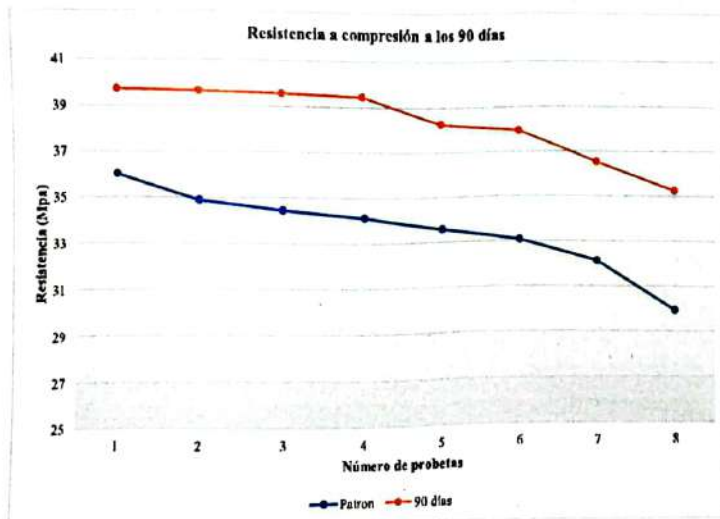




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 90 días relacion $\alpha/c=0,42$
Laboratorista: Liliana Vargas Fernández	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaclado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	13/04/2023	03/10/2023	3735,10	28	78,54	283,00	36,03	283000	36,03	33,53
2	SS2	26/04/2023	03/10/2023	3744,2	28	78,54	274,20	34,90	274200	34,90	
3	SS3	12/04/2023	03/10/2023	3701,20	28	78,54	270,70	34,45	270700	34,45	
4	SS4	19/04/2023	03/10/2023	3739,90	28	78,54	268,20	34,15	268200	34,15	
5	SS5	10/04/2023	03/10/2023	3665,80	28	78,54	263,90	33,59	263900	33,59	
6	SS6	26/04/2023	03/10/2023	3594,30	28	78,54	259,80	33,07	259800	33,07	
7	SS7	10/04/2023	03/10/2023	3680,70	28	78,54	252,30	32,12	252300	32,12	
8	SS8	10/04/2023	03/10/2023	36,59	28	78,54	235,20	29,94	235200	29,94	
9	S1	03/07/2023	01/10/2023	3770,70	90	78,54	312,00	39,72	312000	39,72	38,29
10	S2	03/07/2023	01/10/2023	3763,30	90	78,54	311,30	39,64	311300	39,64	
11	S3	03/07/2023	01/10/2023	3757,50	90	78,54	310,65	39,56	310650	39,56	
12	S4	03/07/2023	01/10/2023	3718,20	90	78,54	309,60	39,43	309600	39,43	
13	S5	03/07/2023	01/10/2023	3770,60	90	78,54	300,40	38,26	300400	38,26	
14	S6	03/07/2023	01/10/2023	3729,40	90	78,54	297,95	37,94	297950	37,94	
15	S7	03/07/2023	01/10/2023	3726,60	90	78,54	286,90	36,52	286900	36,52	
16	S8	03/07/2023	01/10/2023	3767,90	90	78,54	276,80	35,24	276800	35,24	



Liliana Vargas Fernández
Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.
CIVIL

Mg. Moisés Díaz Ayarde
Mg. Moisés Díaz Ayarde
RES. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES

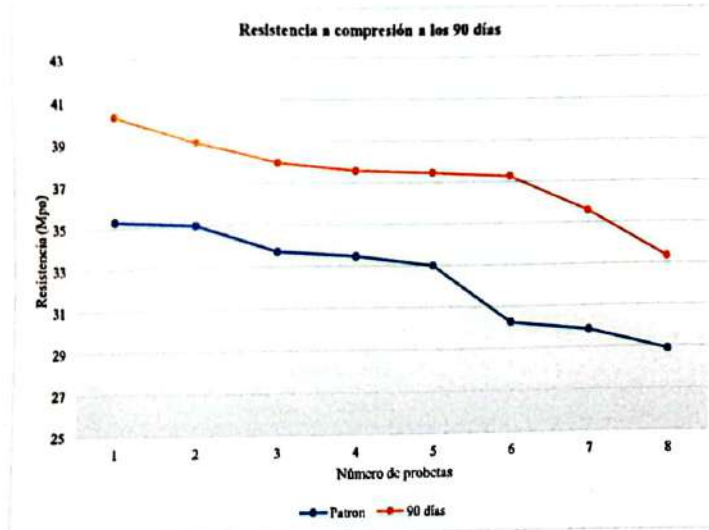




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 90 días realacion a/c=0,47
Laboratorista: Liliana Vargas Fernández	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	24/04/2023	04/10/2023	3758.30	28	78.54	277.20	35.30	277200	35.30	32.43
2	SS2	27/04/2023	04/10/2023	3567.90	28	78.54	274.90	35.00	274900	35.00	
3	SS3	17/04/2023	04/10/2023	3688.30	28	78.54	264.70	33.71	264700	33.71	
4	SS4	24/04/2023	04/10/2023	3731.6	28	78.54	262.90	33.46	262900	33.46	
5	SS5	12/04/2023	04/10/2023	3705.60	28	78.54	259.10	32.99	259100	32.99	
6	SS6	17/04/2023	04/10/2023	3683.90	28	78.54	237.70	30.26	237700	30.26	
7	SS7	17/04/2023	04/10/2023	3644.60	28	78.54	234.30	29.83	234300	29.83	
8	SS8	12/04/2023	04/10/2023	3718.10	28	78.54	226.90	28.87	226900	28.87	
9	S1	03/07/2023	04/10/2023	3846.40	90	78.54	316.60	40.31	316600	40.31	37.29
10	S2	03/07/2023	04/10/2023	3732.60	90	78.54	305.90	38.94	305900	38.94	
11	S3	03/07/2023	04/10/2023	3728.50	90	78.54	297.95	37.94	297950	37.94	
12	S4	03/07/2023	04/10/2023	3734.50	90	78.54	294.90	37.54	294900	37.54	
13	S5	03/07/2023	04/10/2023	3730.00	90	78.54	294.05	37.45	294050	37.45	
14	S6	03/07/2023	04/10/2023	3752.50	90	78.54	292.60	37.26	292600	37.26	
15	S7	03/07/2023	04/10/2023	3756.00	90	78.54	279.30	35.56	279300	35.56	
16	S8	03/07/2023	04/10/2023	3750.60	90	78.54	261.50	33.30	261500	33.30	



Liliana Vargas Fernández
Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.
CIVIL

Moisés Díaz Ayarde
Ing. Moisés Díaz Ayarde
RES. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES

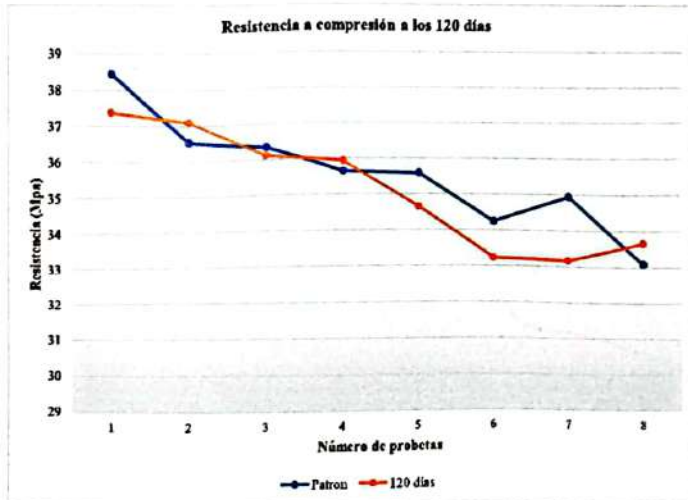




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hormigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 120 días realacion $\alpha/c=0,42$
Laboratorista: Liliana Vargas Fernández	Fecha: 24/10/2023

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SST2	26/04/2023	04/10/2023	3726,70	28	78,54	302,00	38,45	302000	38,45	35,61
2	SS2	19/04/2023	04/10/2023	3728,90	28	78,54	287,00	36,54	287000	36,54	
3	SS3	26/04/2023	04/10/2023	3718,20	28	78,54	285,60	36,36	285600	36,36	
4	SS4	20/04/2023	04/10/2023	3575,80	28	78,54	280,00	35,65	280000	35,65	
5	SS5	13/04/2023	04/10/2023	3654,40	28	78,54	279,60	35,60	279600	35,60	
6	SS6	19/04/2023	04/10/2023	3747,20	28	78,54	268,90	34,24	268900	34,24	
7	SST3	19/04/2023	04/10/2023	3719,60	28	78,54	274,50	34,95	274500	34,95	
8	SST1	10/04/2023	04/10/2023	3719,5	28	78,54	260,00	33,10	260000	33,10	
9	S1	03/07/2023	31/10/2023	3746,60	120	78,54	293,60	37,38	293600	37,38	35,15
10	ST3	03/07/2023	31/10/2023	3711,00	120	78,54	291,40	37,09	291400	37,09	
11	S3	03/07/2023	31/10/2023	3750,70	120	78,54	283,70	36,12	283700	36,12	
12	ST2	03/07/2023	31/10/2023	3763,30	120	78,54	282,30	35,94	282300	35,94	
13	S5	03/07/2023	31/10/2023	3731,20	120	78,54	272,10	34,64	272100	34,64	
14	ST1	03/07/2023	31/10/2023	3767,80	120	78,54	260,90	33,22	260900	33,22	
15	S7	03/07/2023	31/10/2023	3698,60	120	78,54	260,40	33,16	260400	33,16	
16	S8	03/07/2023	31/10/2023	3751,20	120	78,54	264,50	33,67	264500	33,67	



Liliana Vargas Fernández
Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES

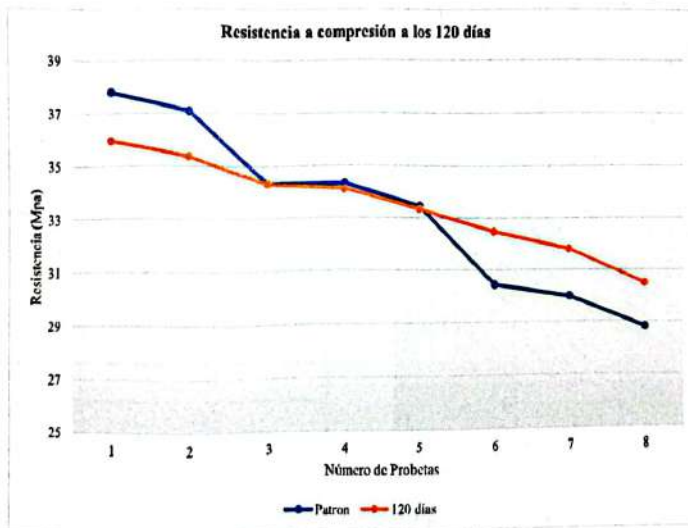




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39)

Análisis del comportamiento interno de los hornigones a edades tempranas sumergidos en aguas residuales mediante tomografía computarizada en rayos X	
Procedencia: SOBOCE	Identificación: Ruptura probetas patrón y sumergidas 120 días realacion a/c=0,47
Laboratorista: Liliana Vargas Fernandez	Fecha: 24/10/2023

N°	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Peso (gr)	Edad (días)	Area (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (Mpa)	Promedio resistencia (Mpa)
1	SS1	24/04/2023	#####	3671,00	28	78,54	297,00	37,82	297000	37,82	33,27
2	SS2	24/04/2023	#####	3679,90	28	78,54	291,20	37,07	291200	37,07	
3	SS3	12/04/2023	#####	3719,20	28	78,54	269,50	34,31	269500	34,31	
4	SS4	12/04/2023	#####	3673	28	78,54	269,50	34,31	269500	34,31	
5	SS5	24/04/2023	#####	3700,90	28	78,54	262,70	33,45	262700	33,45	
6	SST1	17/04/2023	#####	3757,20	28	78,54	239,00	30,42	239000	30,42	
7	SST3	17/04/2023	#####	3565,80	28	78,54	235,50	29,98	235500	29,98	
8	SST2	17/04/2023	#####	3614,20	28	78,54	226,40	28,80	226400	28,80	
9	ST3	03/07/2023	#####	3750,60	120	78,54	282,60	35,95	282600	35,95	33,47
10	ST1	03/07/2023	#####	3799,60	120	78,54	277,70	35,35	277700	35,35	
11	ST2	03/07/2023	#####	3722,50	120	78,54	269,50	34,31	269500	34,31	
12	S4	03/07/2023	#####	3805,30	120	78,54	267,80	34,09	267800	34,09	
13	S5	03/07/2023	#####	3731,70	120	78,54	261,80	33,34	261800	33,34	
14	S6	03/07/2023	#####	3753,90	120	78,54	255,00	32,47	255000	32,47	
15	S7	03/07/2023	#####	3767,20	120	78,54	249,70	31,79	249700	31,79	
16	S8	03/07/2023	#####	3768,80	120	78,54	239,30	30,47	239300	30,47	



Liliana Vargas Fernández
Liliana Vargas Fernández
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



6.3. Fotografías de laboratorio











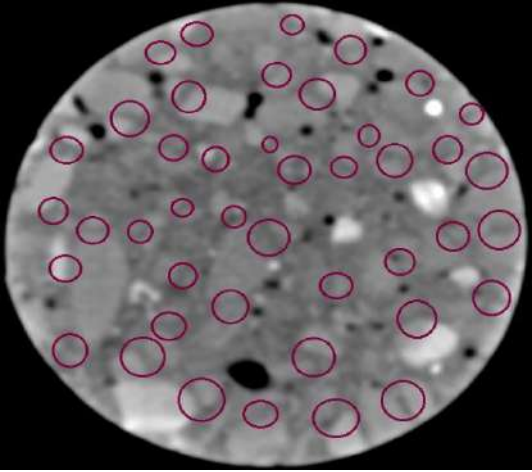




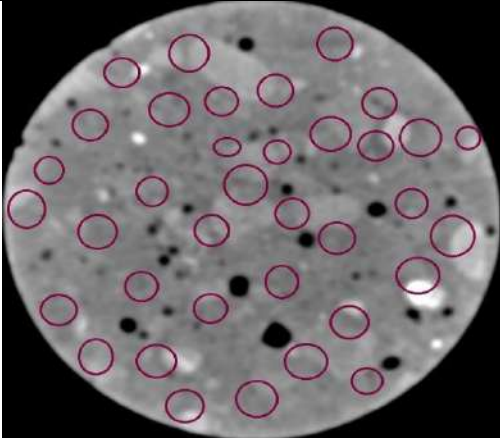


6.2.1. Contado agregado-agregado

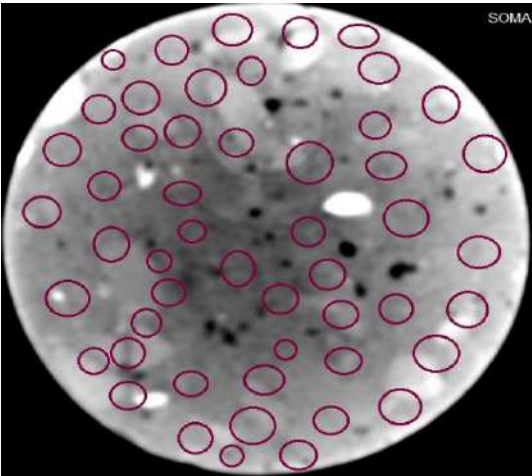
S1-0,42	
N° imagen	N° de contacto
1	42
2	54
3	58
4	56
5	55
6	64
7	58
8	53
9	63
Σ	503

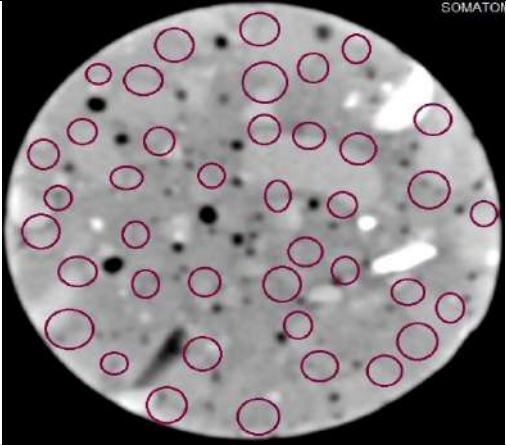


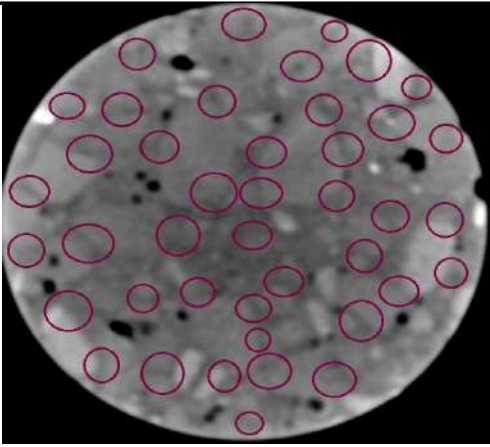
S1-0,47	
N° imagen	N° de contacto
1	37
2	38
3	48
4	46
5	45
6	50
7	47
8	45
Σ	356

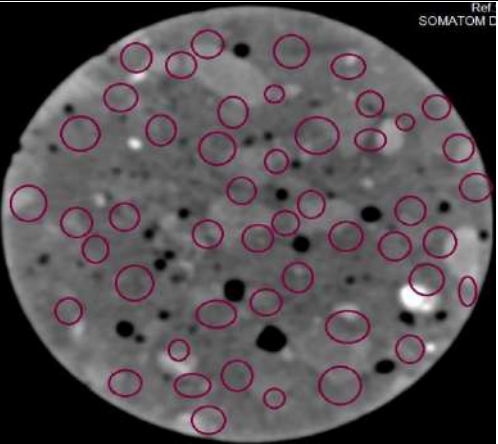


S2-0,42	
N° imagen	N° de contacto
1	51
2	34
3	39
4	33
5	39
6	44
7	40
8	41
9	40
Σ	361

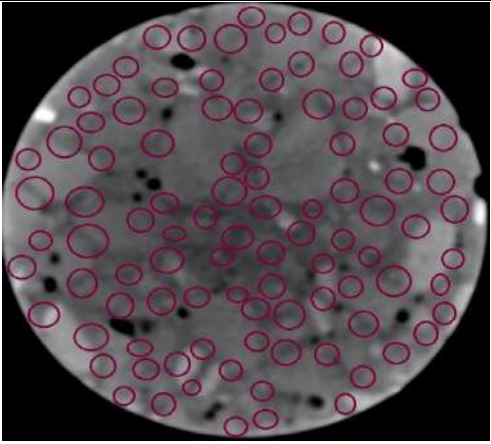


S2-0,47		
N° imagen	N° de contacto	
1	40	
2	50	
3	49	
4	48	
5	52	
6	52	
7	51	
8	44	
Σ	386	

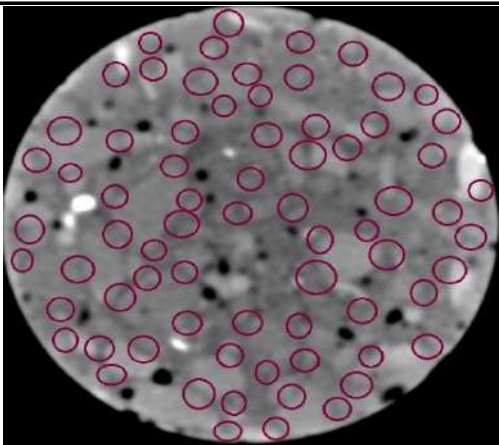
S3-0,42		
N° imagen	N° de contacto	
1	42	
2	48	
3	49	
4	61	
5	64	
6	54	
7	56	
8	50	
Σ	424	

S3-0,47		
N° imagen	N° de contacto	
1	48	
2	36	
3	51	
4	55	
5	55	
6	53	
7	59	
8	70	
Σ	427	

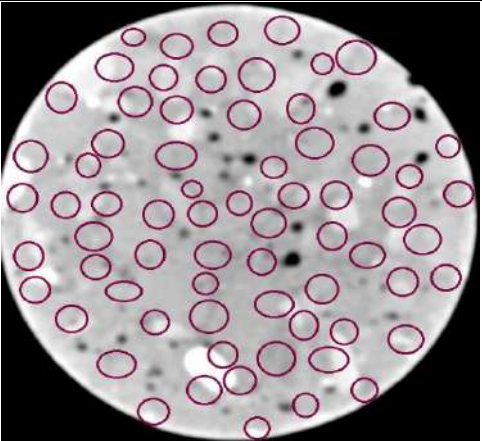
SS1-0,42	
N° imagen	N° de contacto
1	79
2	81
3	70
4	79
5	67
6	74
7	80
8	80
Σ	610



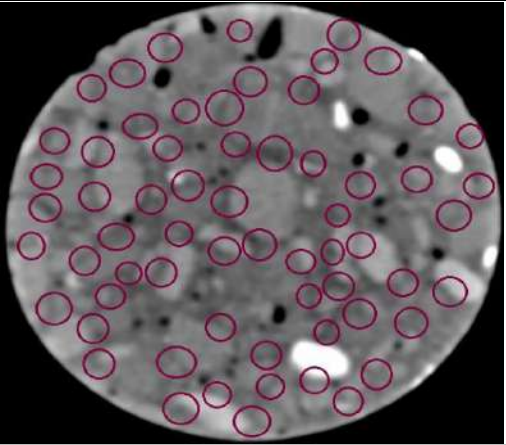
SS1-0,47	
N° imagen	N° de contacto
1	72
2	76
3	73
4	85
5	76
6	77
7	64
8	72
Σ	595



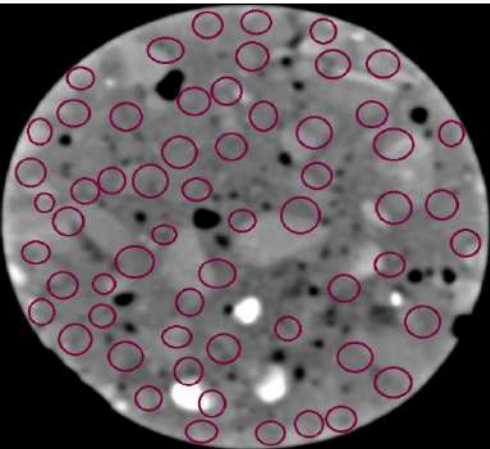
SS2-0,42	
N° imagen	N° de contacto
1	69
2	63
3	64
4	75
5	74
6	59
7	73
8	57
Σ	534



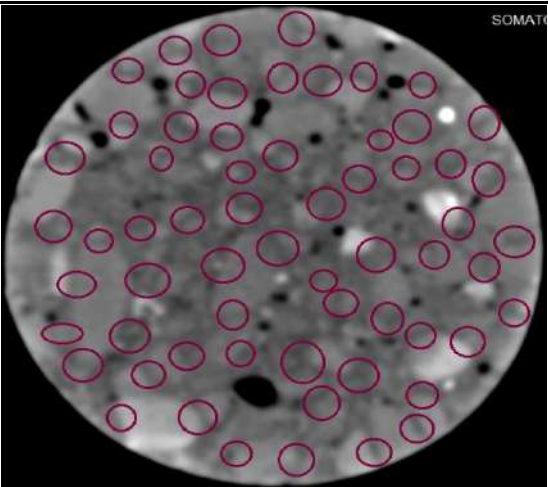
SS2-0,47	
N° imagen	N° de contacto
1	63
2	66
3	58
4	68
5	75
6	71
7	56
8	62
Σ	519



SS3-0,42	
N° imagen	N° de contacto
1	58
2	56
3	61
4	60
5	68
6	55
7	54
8	46
Σ	458

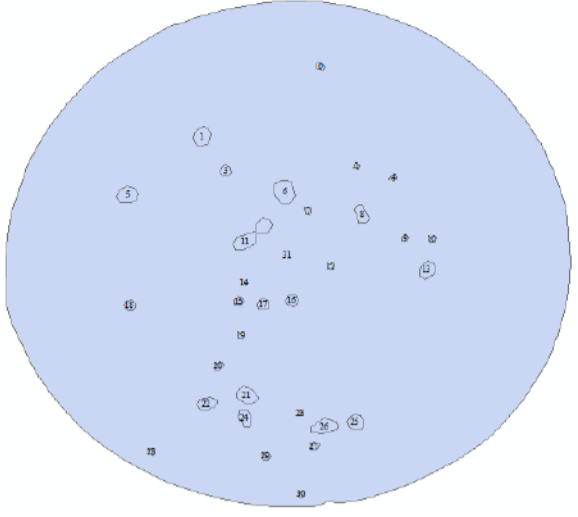


SS3-0,47	
N° imagen	N° de contacto
1	61
2	58
3	70
4	66
5	61
6	57
7	64
8	69
9	70
Σ	576

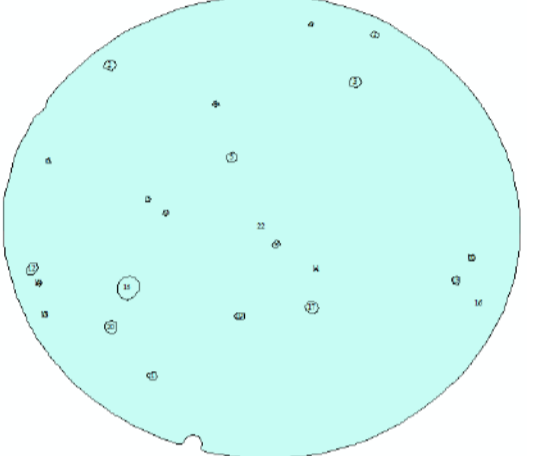


6.2.2. Áreas de vacíos

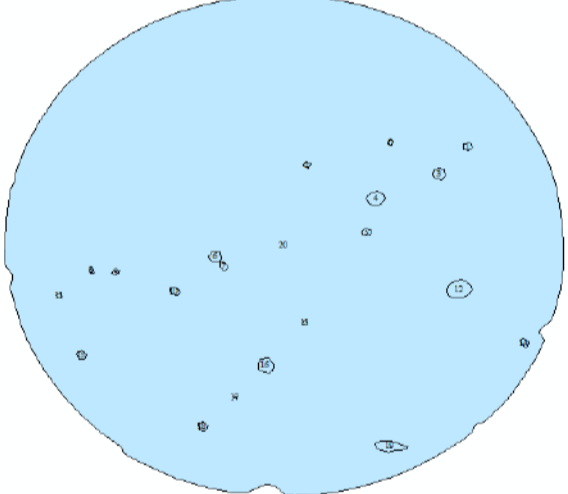
S1-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacíos	M
1	0,000132	0,00780	1,69%	1,15%	31
2	0,000138	0,00784	1,76%		27
3	0,000194	0,00783	2,48%		23
4	0,000109	0,00784	1,39%		24
5	0,000098	0,00783	1,25%		26
6	0,000041	0,00782	0,53%		19
7	0,000063	0,00785	0,80%		18
8	0,000036	0,00784	0,46%		16
9	0,000053	0,00784	0,67%		9
10	0,000036	0,00783	0,46%		14



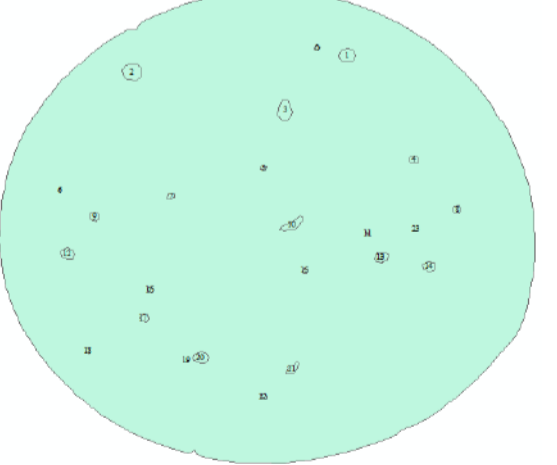
S1-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacíos	M
1	0,000152	0,00781	1,95%	1,38%	29
2	0,000154	0,00782	1,97%		43
3	0,000123	0,00782	1,57%		29
4	0,000109	0,00783	1,40%		19
5	0,000083	0,00783	1,06%		16
6	0,000098	0,00784	1,25%		21
7	0,000085	0,00784	1,08%		22
8	0,000059	0,00783	0,76%		22



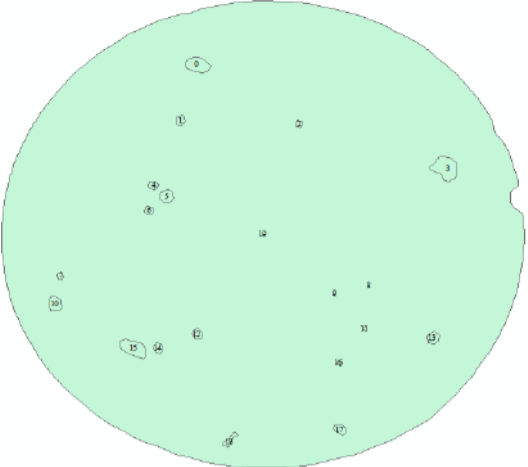
S2-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacíos	M
1	0,000093	0,00782	1,19%	1,12%	15
2	0,000119	0,00784	1,51%		20
3	0,000101	0,00784	1,29%		28
4	0,000059	0,00784	0,75%		21
5	0,000085	0,00785	1,09%		33
6	0,000061	0,00783	0,78%		18
7	0,000080	0,00785	1,01%		22
8	0,000073	0,00785	0,93%		24
9	0,000118	0,00785	1,51%		24



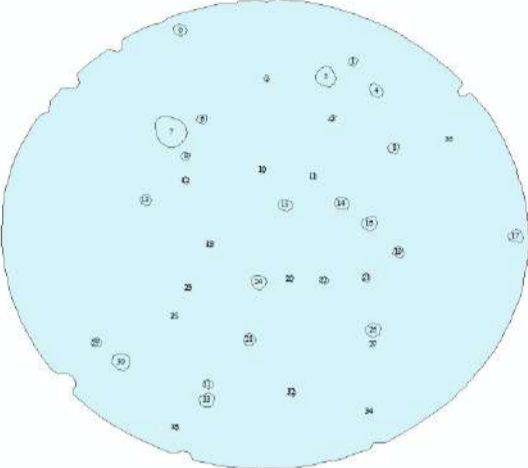
S2-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacíos	M
1	0,000111	0,00784	1,41%	1,01%	28
2	0,000059	0,01566	0,37%		22
3	0,000100	0,00784	1,28%		25
4	0,000042	0,00782	0,54%		17
5	0,000109	0,00784	1,39%		22
6	0,000056	0,00781	0,72%		14
7	0,000116	0,00783	1,49%		30
8	0,000069	0,00784	0,88%		23



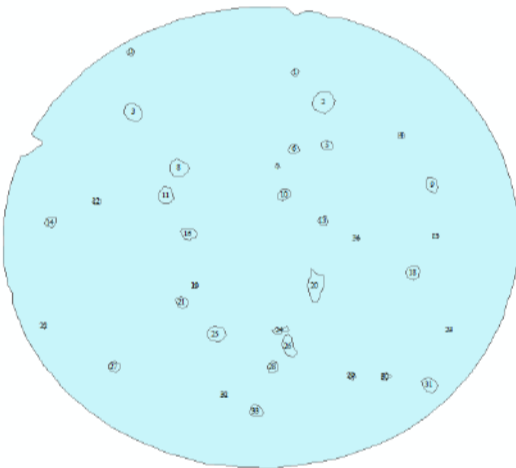
S3-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000086	0,00782	1,10%	1,74%	19
2	0,000116	0,00785	1,47%		41
3	0,000226	0,00784	2,89%		56
4	0,000087	0,00783	1,11%		21
5	0,000210	0,00781	2,69%		51
6	0,000149	0,00783	1,91%		33
7	0,000121	0,00785	1,54%		30
8	0,000091	0,00784	1,16%		27



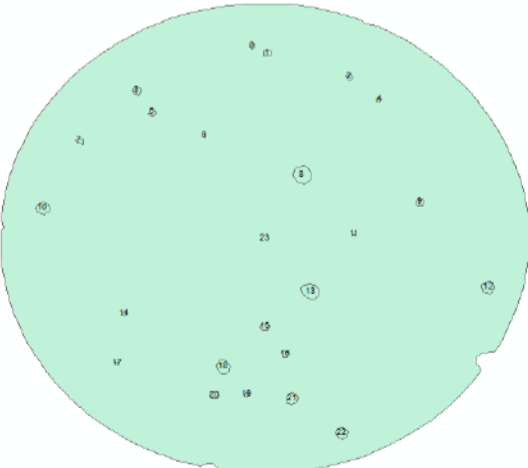
S3-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000184	0,00785	2,34%	2,25%	33
2	0,000202	0,00784	2,57%		40
3	0,000210	0,00782	2,69%		36
4	0,000173	0,00782	2,21%		36
5	0,000136	0,00782	1,75%		39
6	0,000150	0,00784	1,91%		36
7	0,000138	0,00784	1,76%		40
8	0,000214	0,00783	2,74%		50



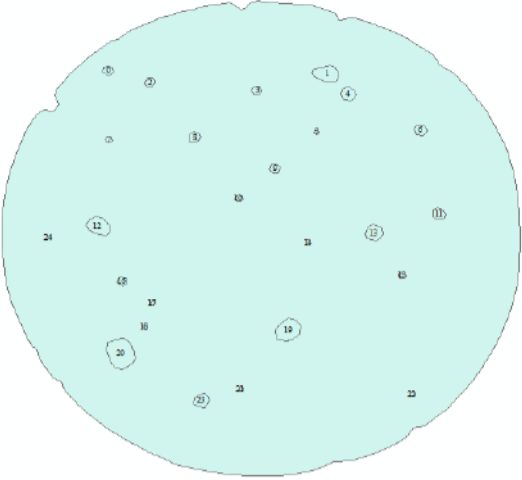
SS1-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000150	0,00783	1,91%	1,91%	33
2	0,000121	0,00785	1,55%		42
3	0,000200	0,00785	2,54%		50
4	0,000088	0,00784	1,13%		21
5	0,000201	0,00784	2,56%		51
6	0,000153	0,00785	1,95%		34
7	0,000183	0,00784	2,34%		46
8	0,000102	0,00784	1,30%		30



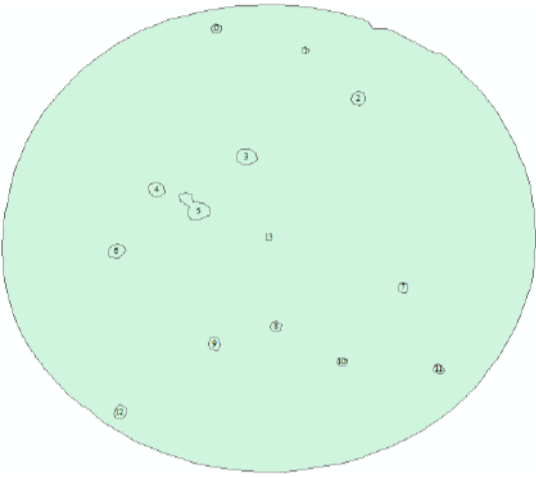
SS1-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000123	0,00785	1,57%	1,08%	30
2	0,000193	0,00784	2,46%		43
3	0,000102	0,00785	1,30%		29
4	0,000051	0,01568	0,33%		18
5	0,000047	0,02352	0,20%		19
6	0,000060	0,00785	0,76%		23
7	0,000090	0,00785	1,15%		17
8	0,000068	0,00784	0,86%		19



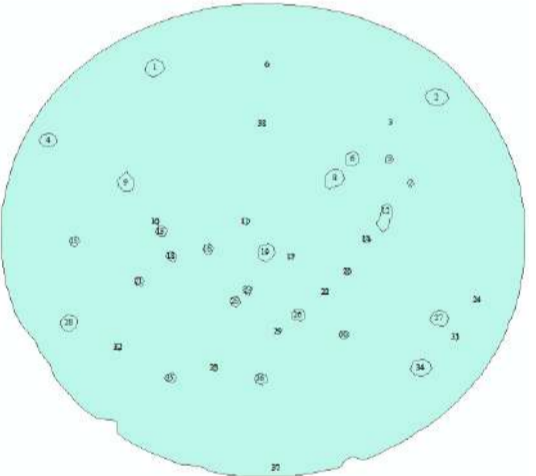
SS2-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
	0,000092	0,00784	1,17%	1,32%	31
	0,000085	0,00785	1,08%		17
	0,000125	0,00784	1,60%		21
	0,000079	0,00783	1,01%		28
	0,000130	0,00783	1,66%		23
	0,000124	0,00784	1,59%		24
	0,000127	0,00785	1,62%		19
	0,000068	0,00785	0,87%		15



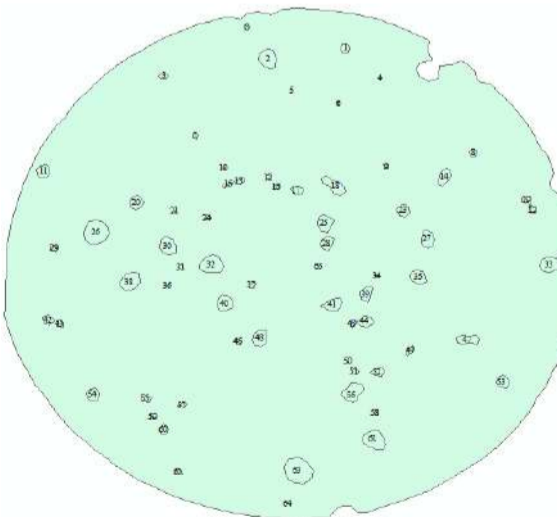
SS2-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000097	0,00785	1,24%	0,93%	27
2	0,000072	0,00785	0,92%		13
3	0,000043	0,00785	0,55%		17
4	0,000073	0,00783	0,93%		21
5	0,000074	0,00782	0,95%		28
6	0,000103	0,00784	1,32%		37
7	0,000054	0,00784	0,69%		21
8	0,000063	0,00785	0,80%		19



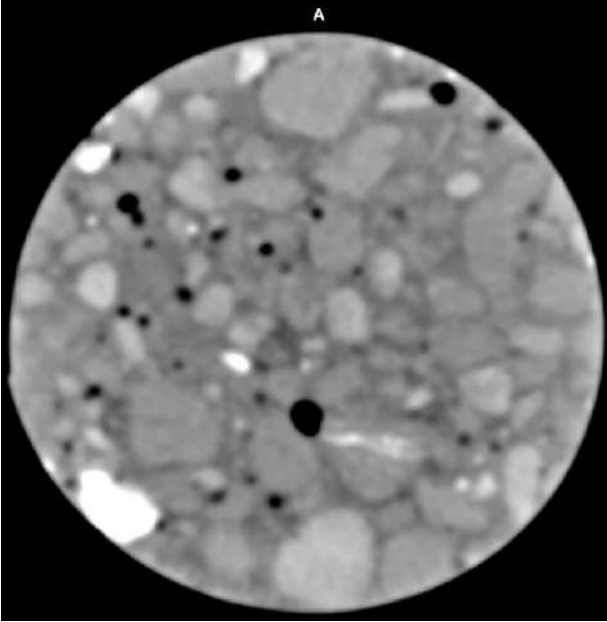
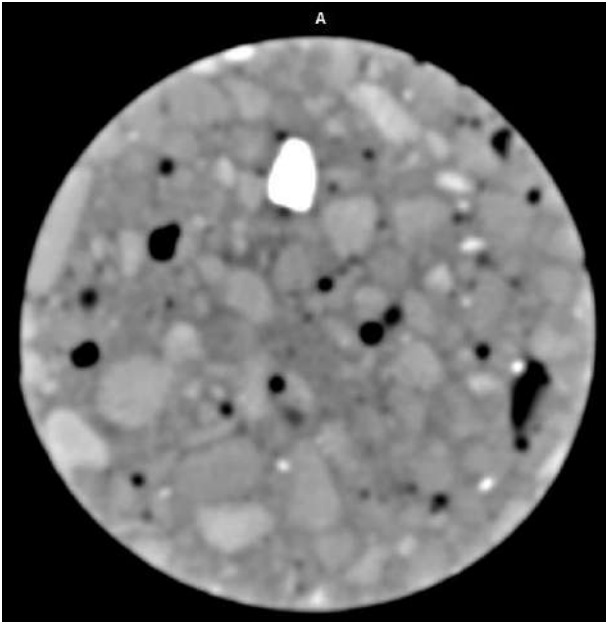
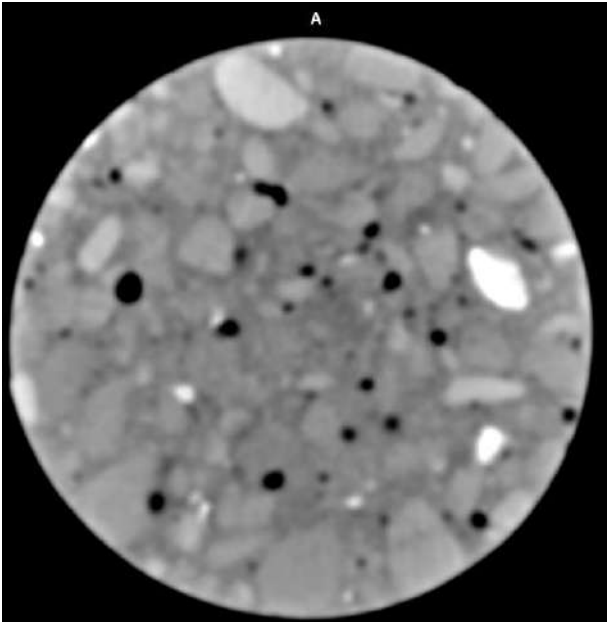
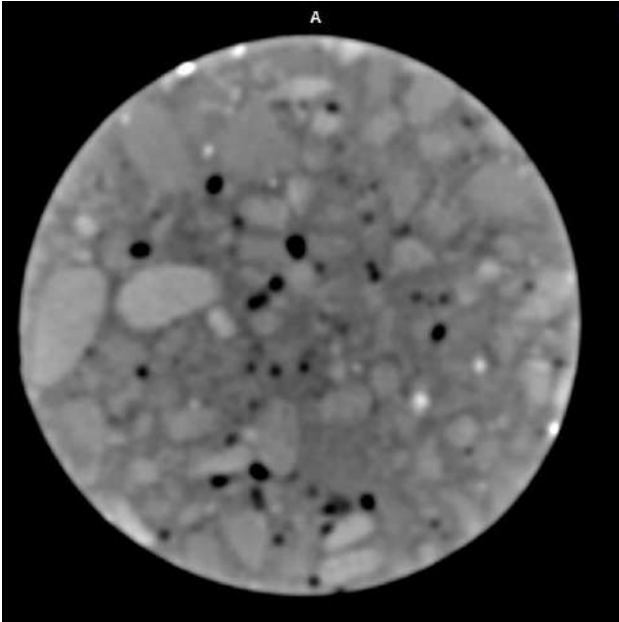
SS3-0,42					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000130	0,00785	1,65%	1,73%	36
2	0,000127	0,00785	1,62%		33
3	0,000121	0,00784	1,54%		23
4	0,000185	0,00784	2,36%		27
5	0,000150	0,00784	1,92%		38
6	0,000151	0,00783	1,93%		23
7	0,000127	0,00784	1,62%		32
8	0,000929	0,07853	1,18%		25

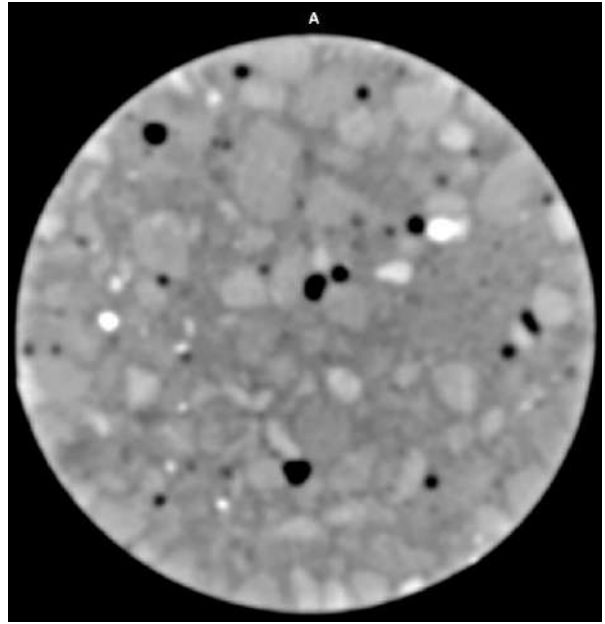
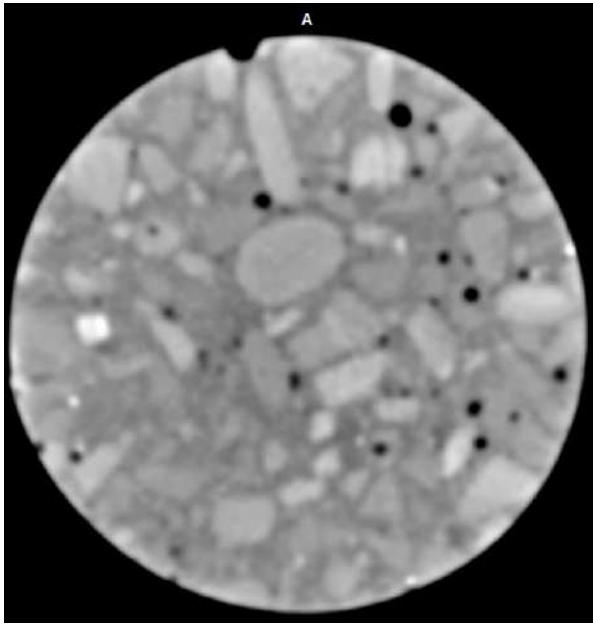
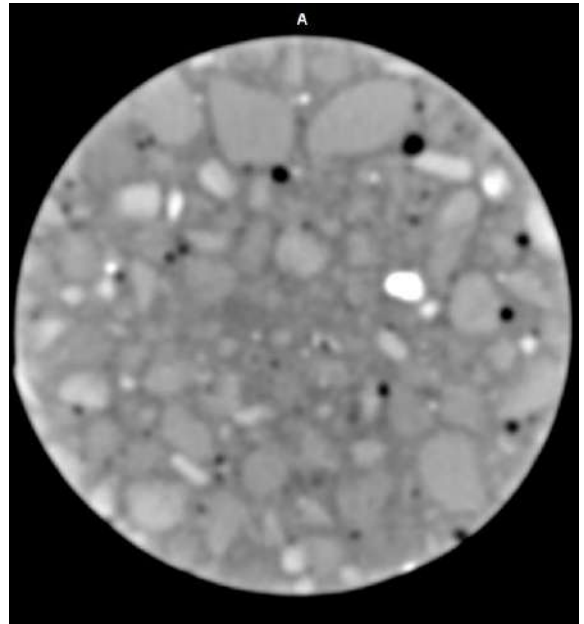
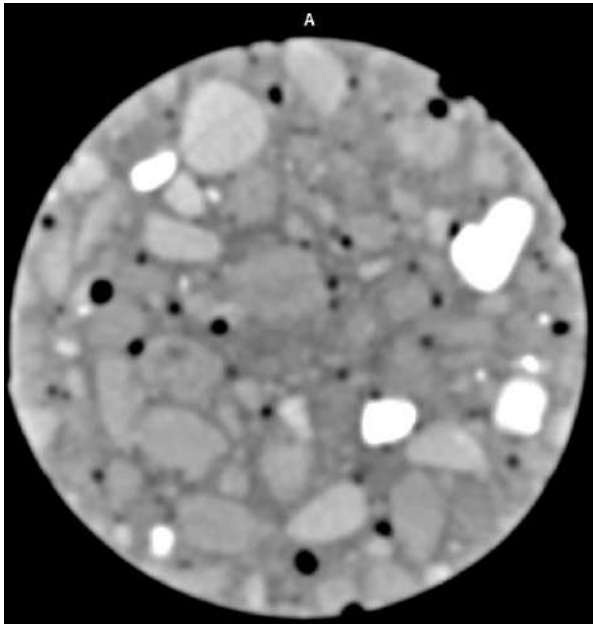


SS3-0,47					
N°	Avi	ATi	Pi	Promedio del contenido total de vacios	M
1	0,000147	0,00785	1,87%	1,97%	28
2	0,000255	0,00781	3,27%		50
3	0,000188	0,00784	2,40%		52
4	0,000157	0,00783	2,01%		24
5	0,000232	0,00784	2,96%		65
6	0,000080	0,00785	1,02%		26
7	0,000114	0,00785	1,45%		31
8	0,000139	0,00785	1,77%		29
9	0,000080	0,00784	1,02%		27

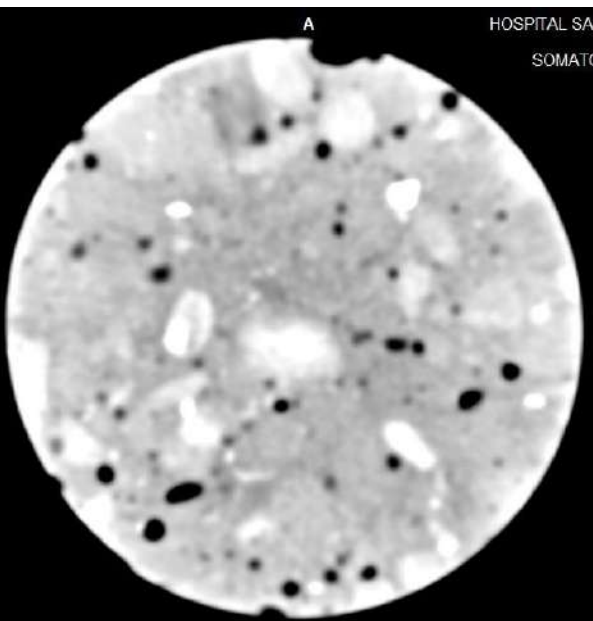
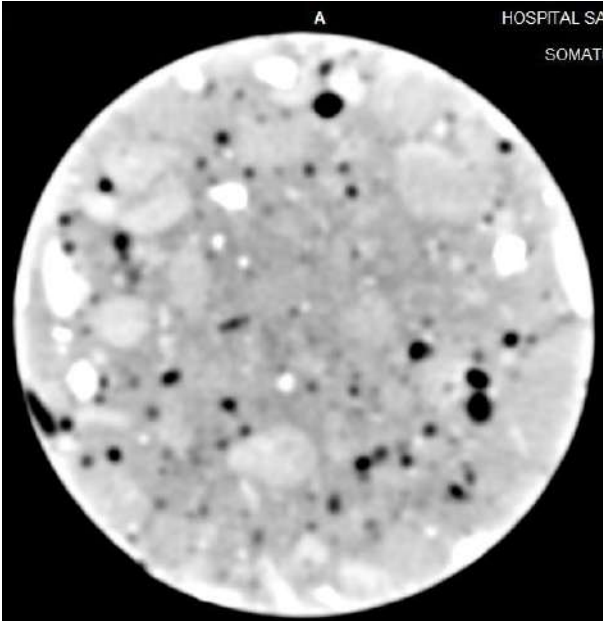
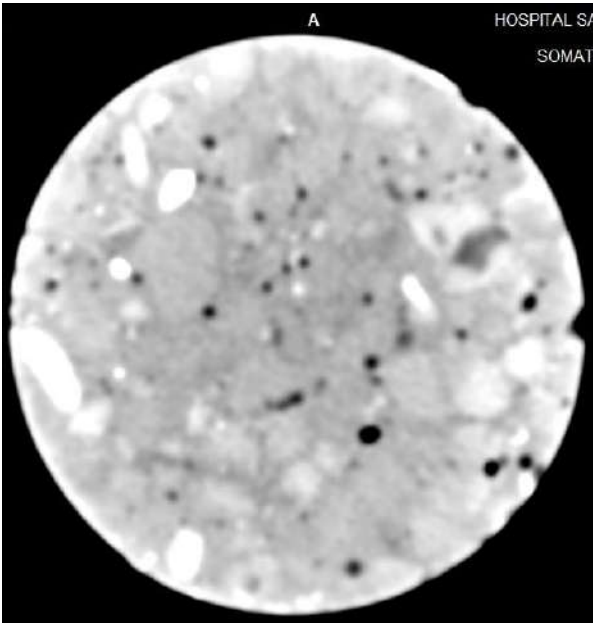
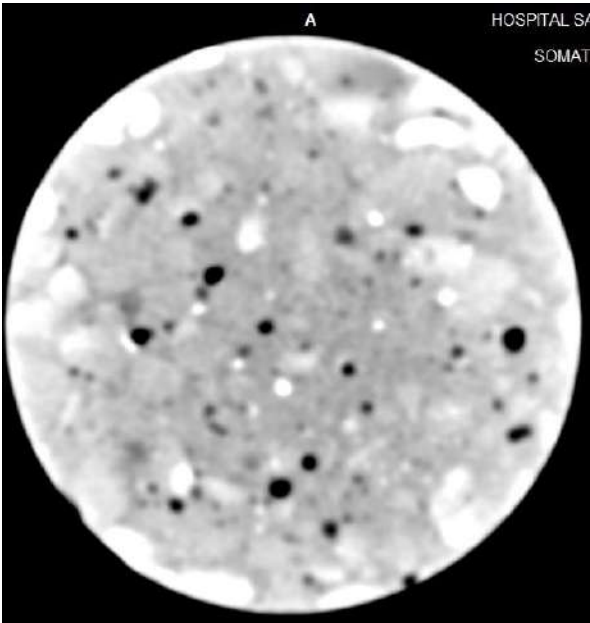


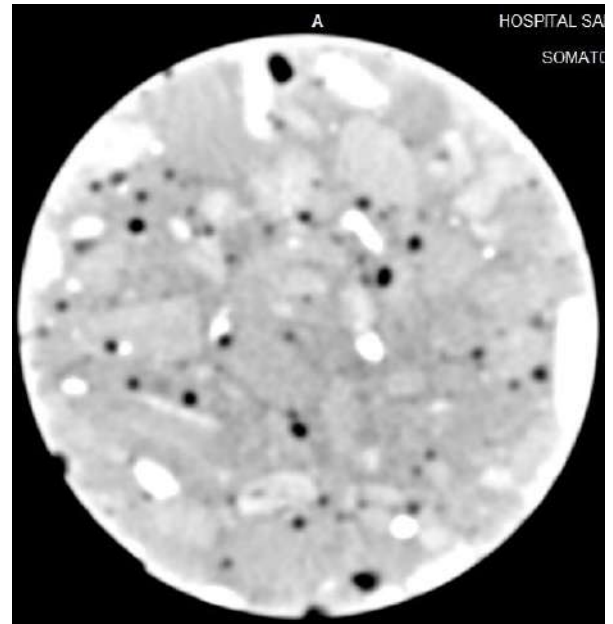
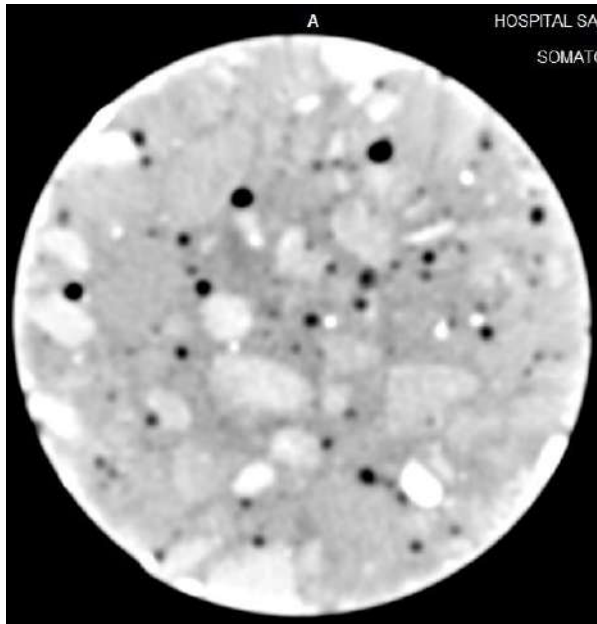
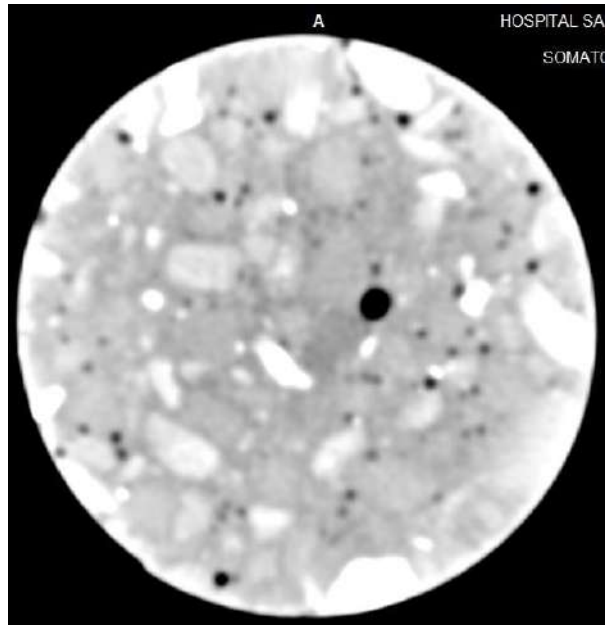
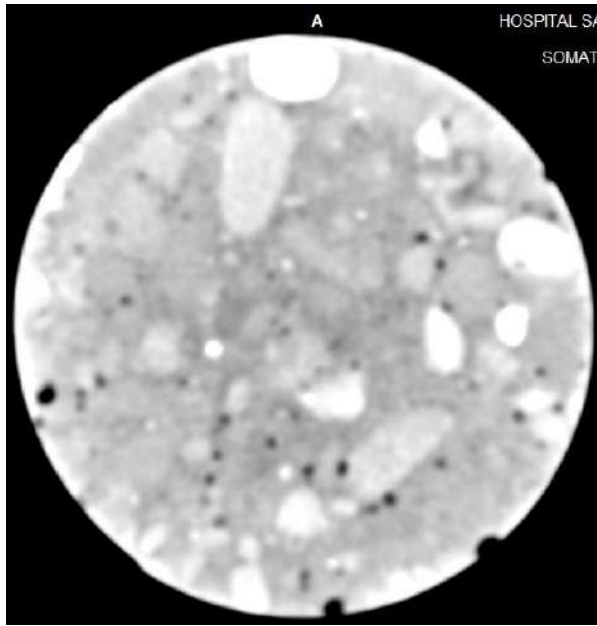
6.2.3. Probetas sumergidas S1-0.42



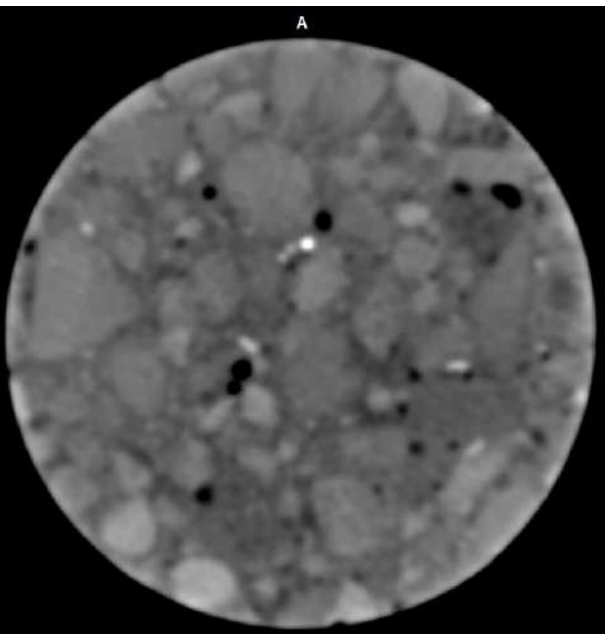
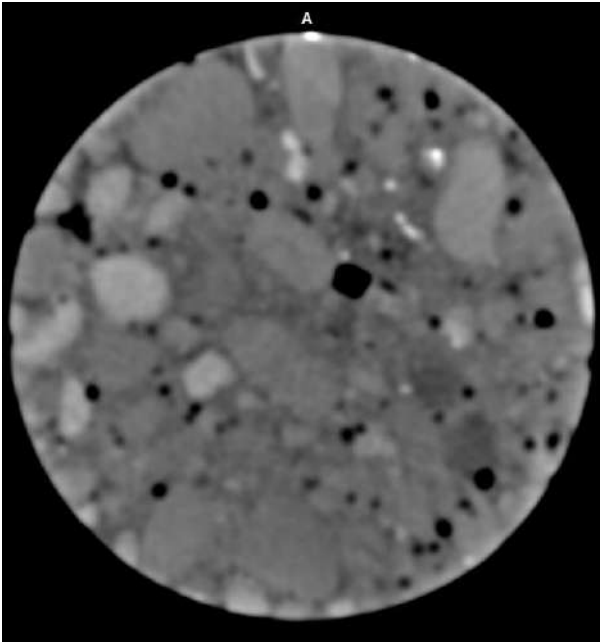
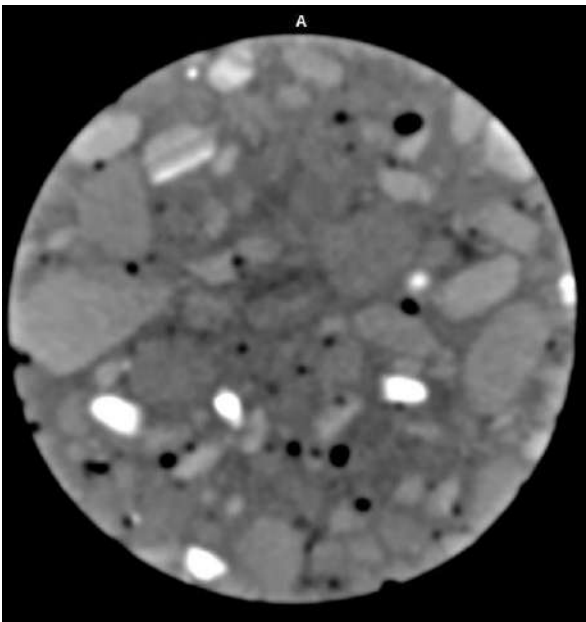
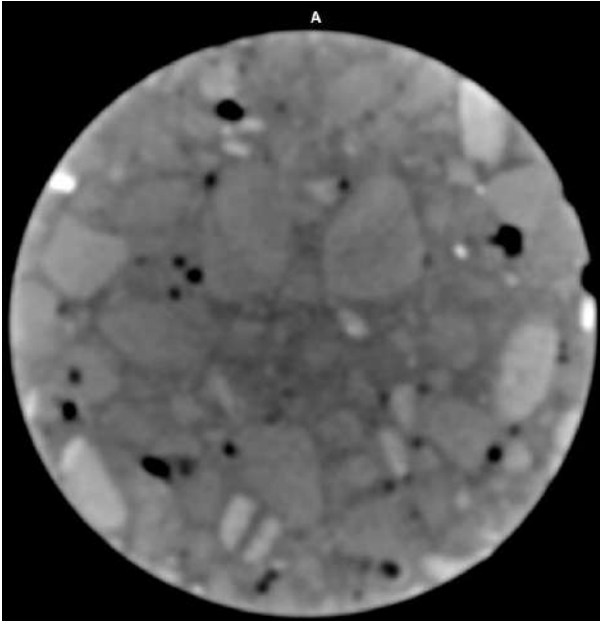


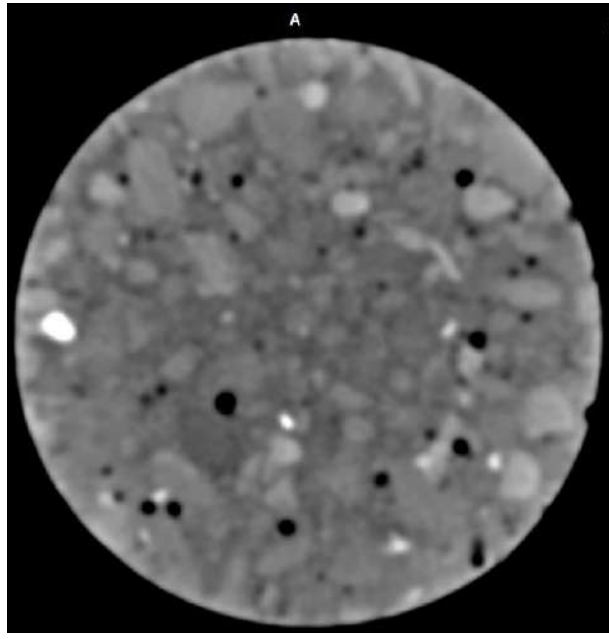
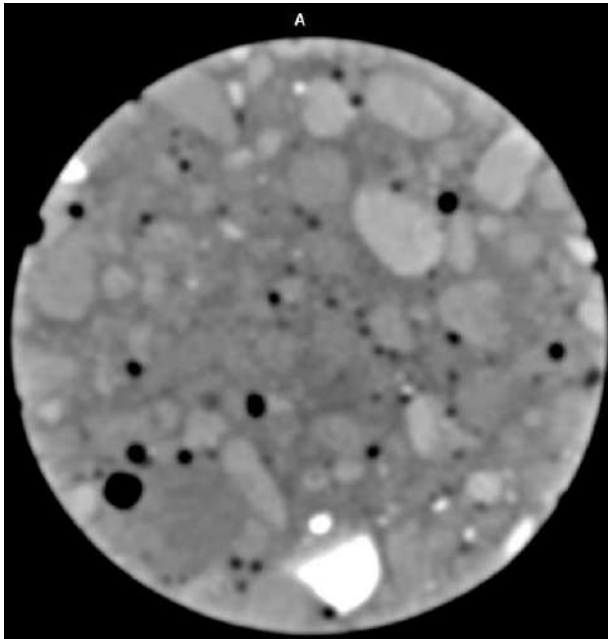
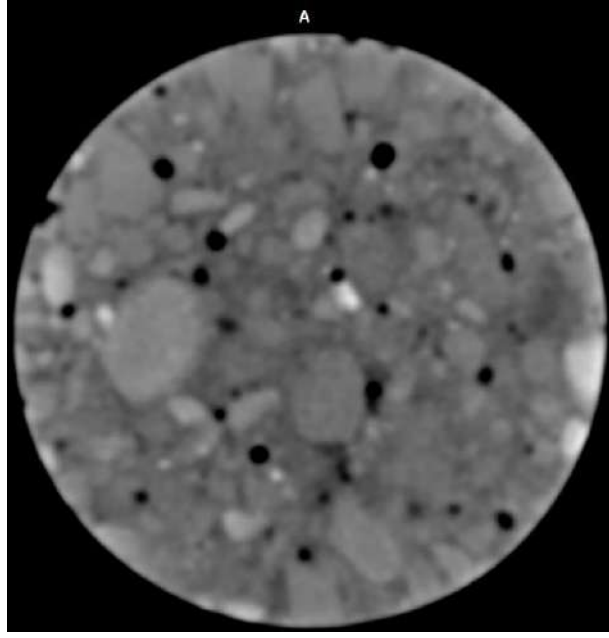
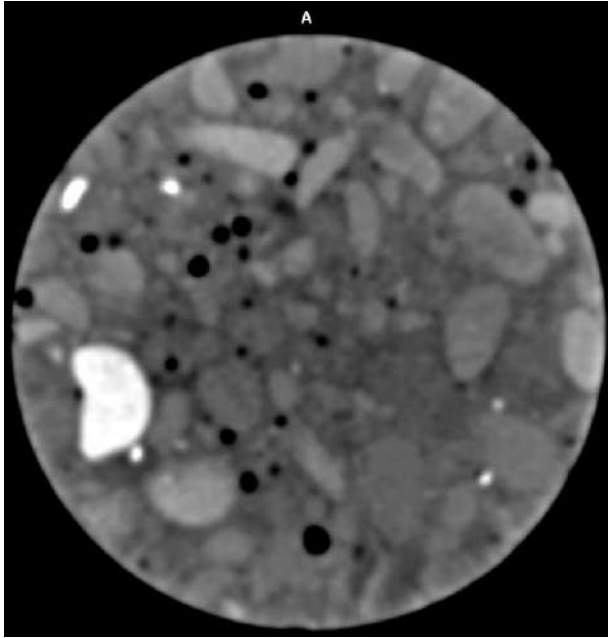
6.2.4. Probeta sumergida S2-0.42



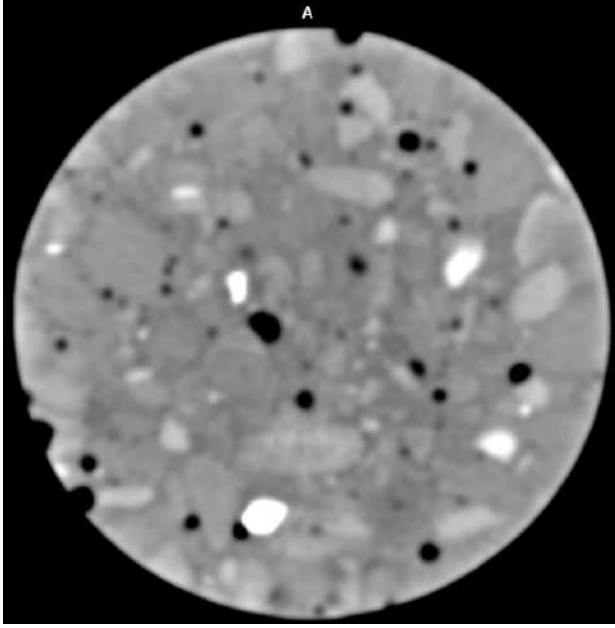
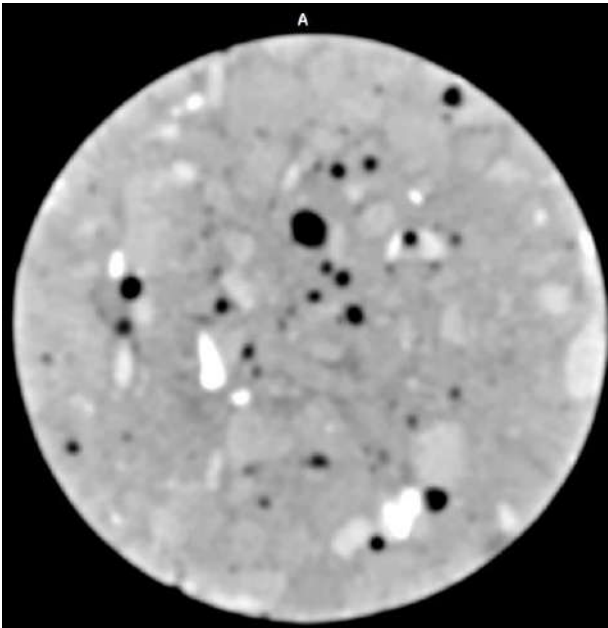
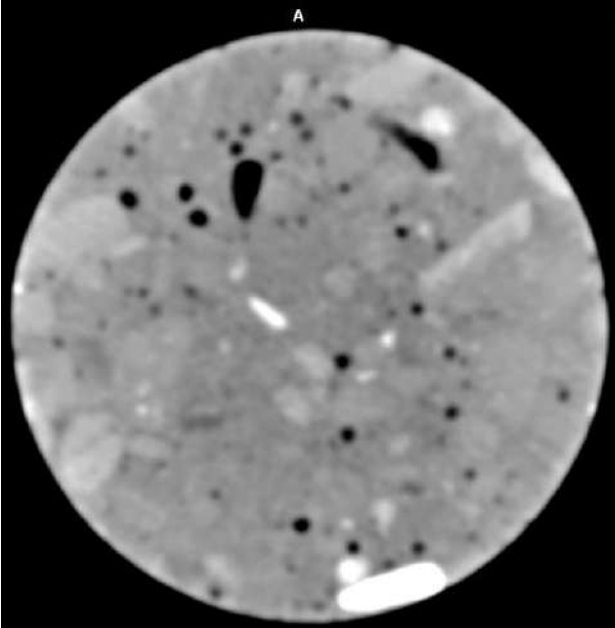
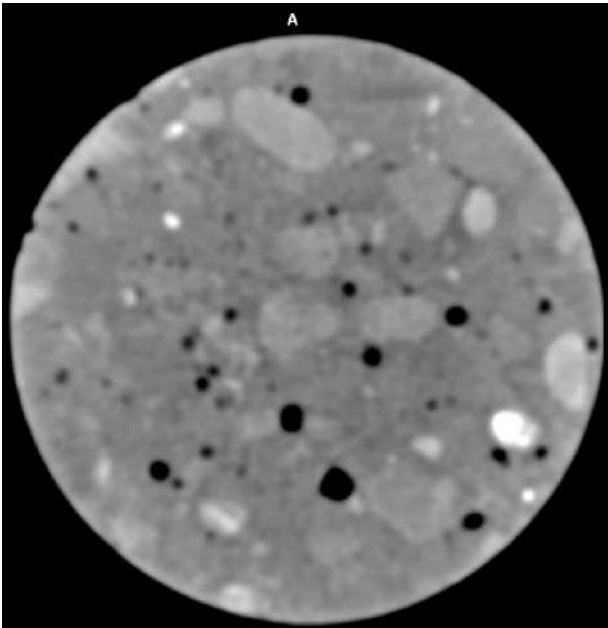


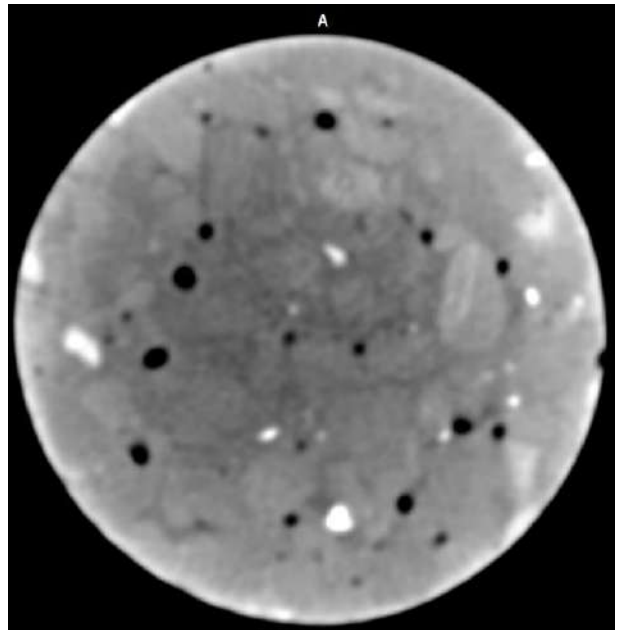
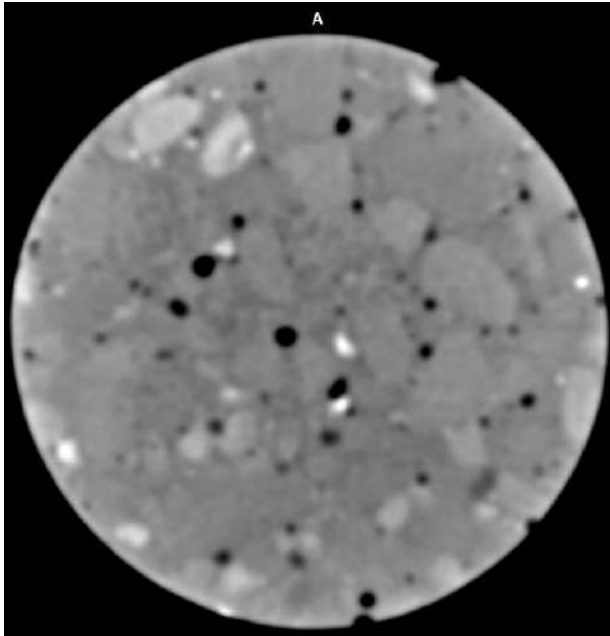
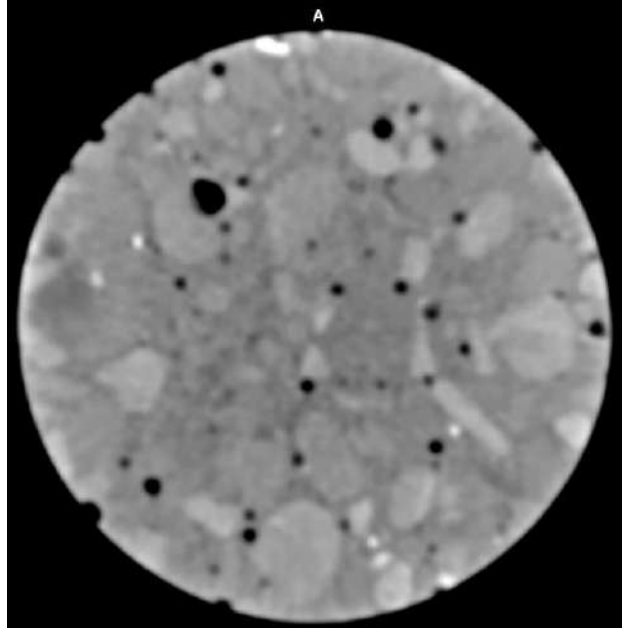
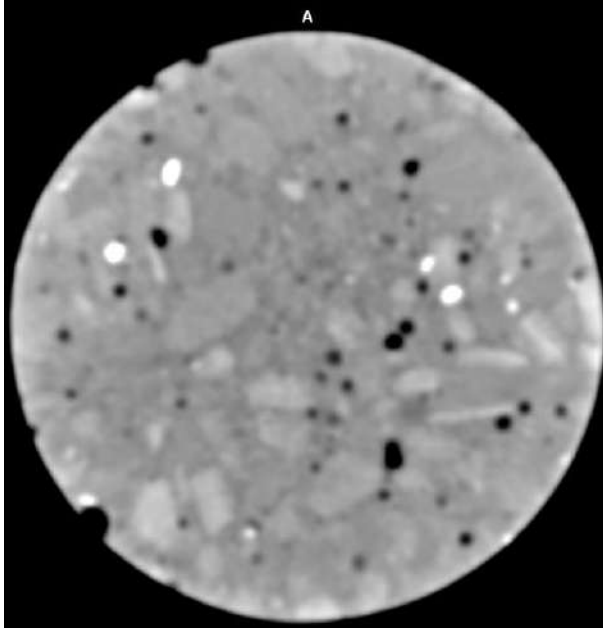
6.2.5. Probeta sumergida S3-0.42



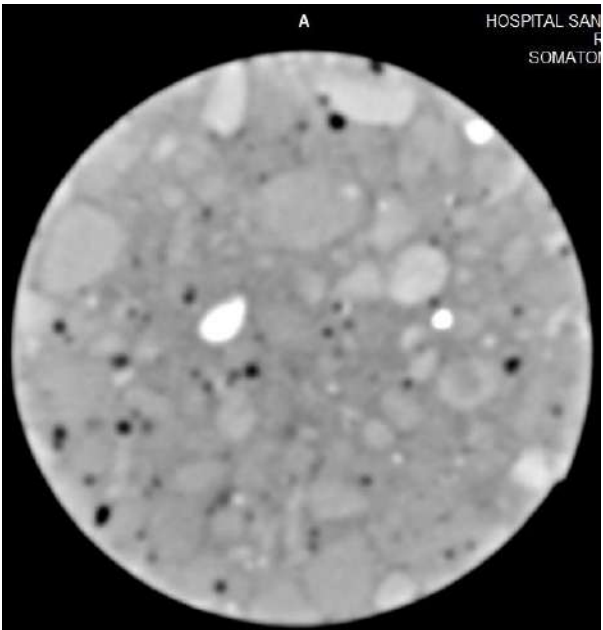
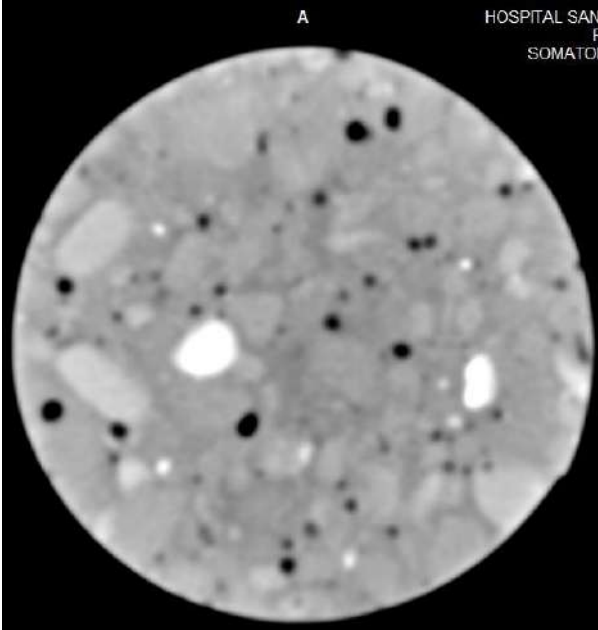
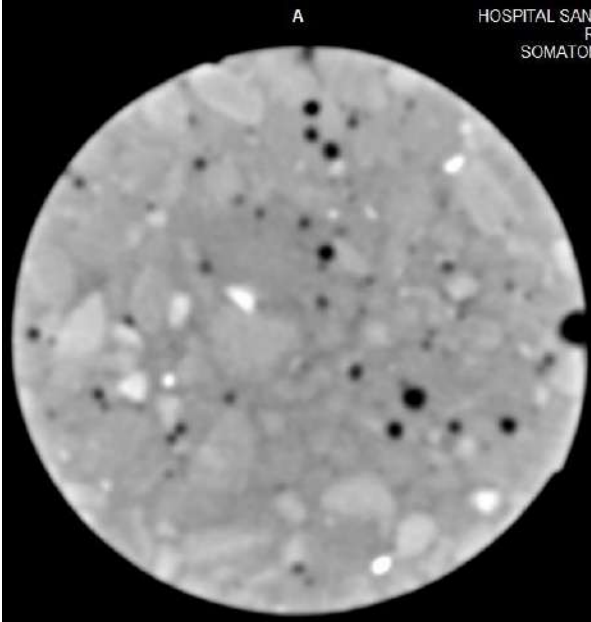
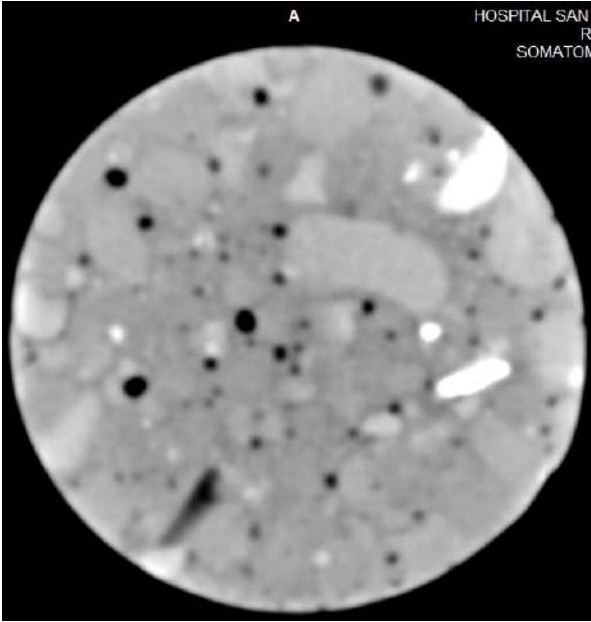


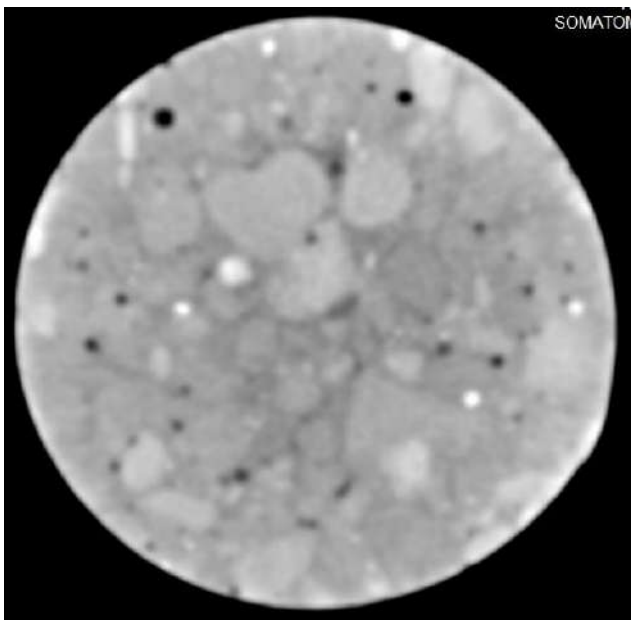
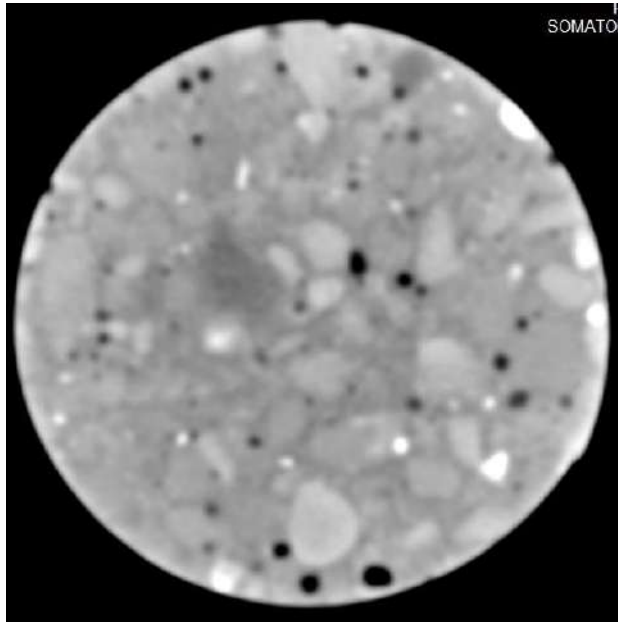
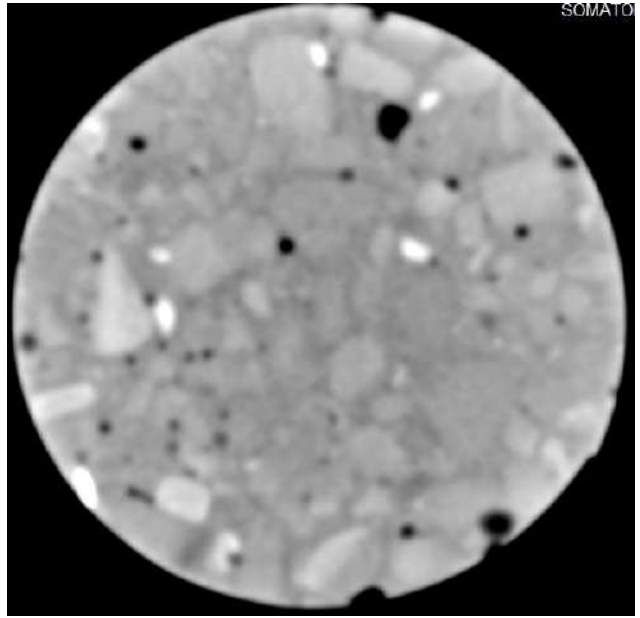
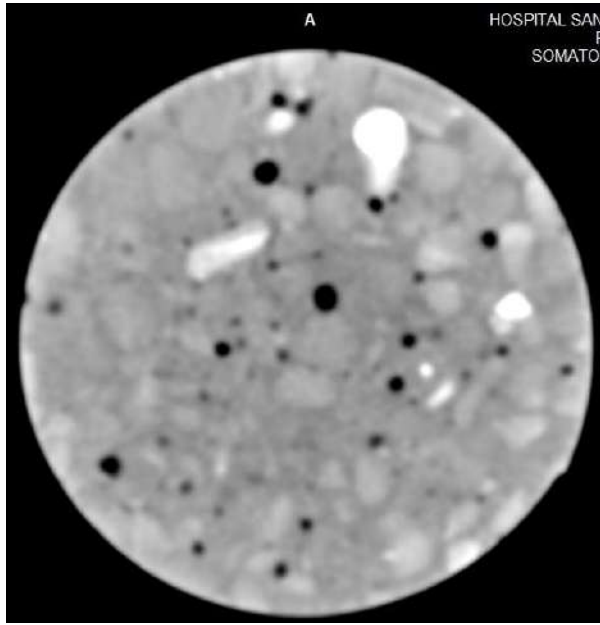
6.2.6. Probeta sumergida S1-0.47



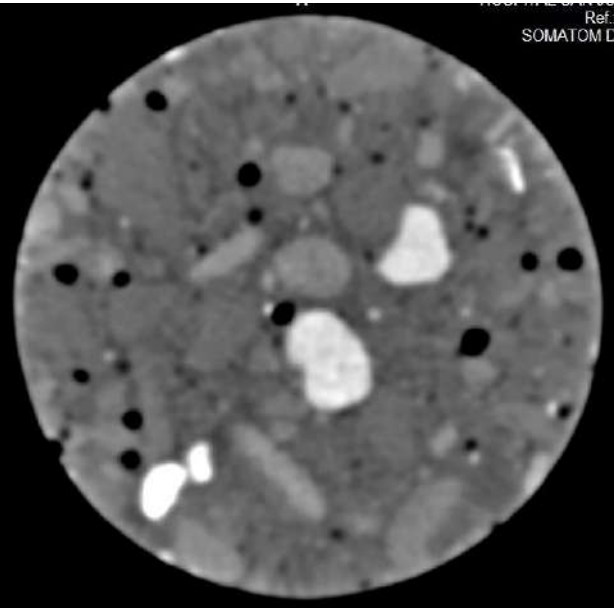
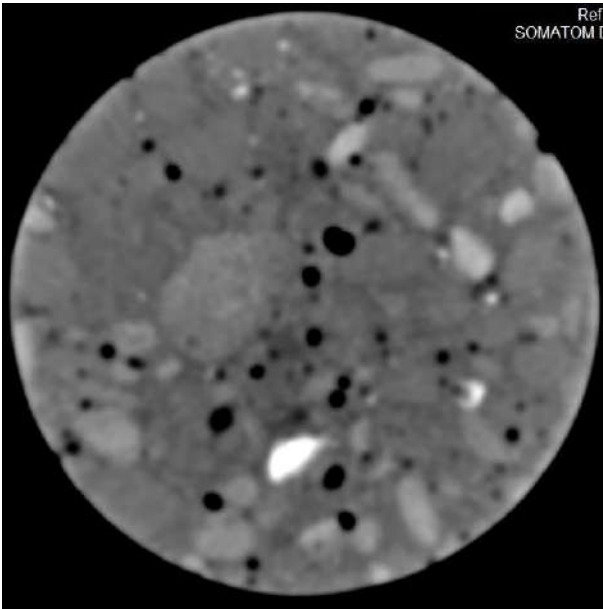
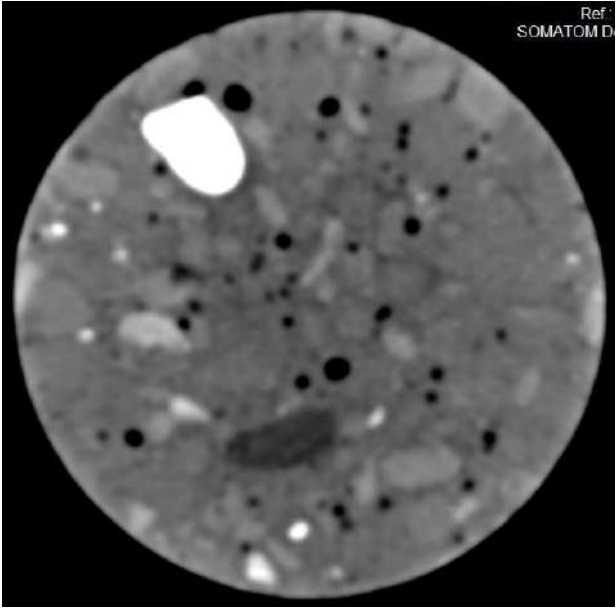
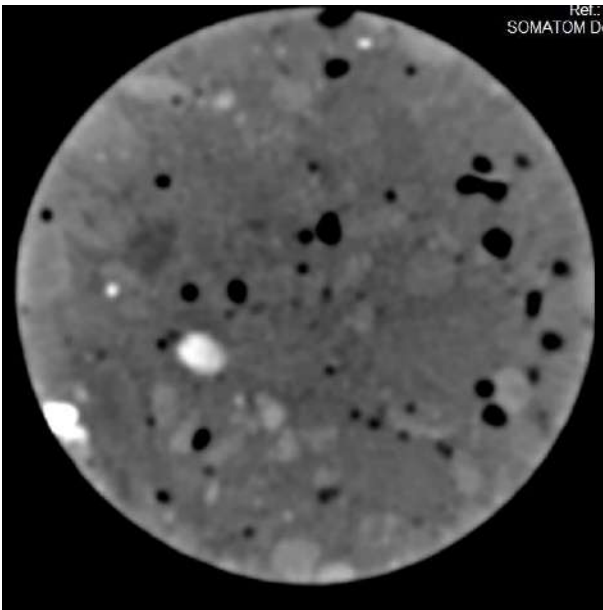


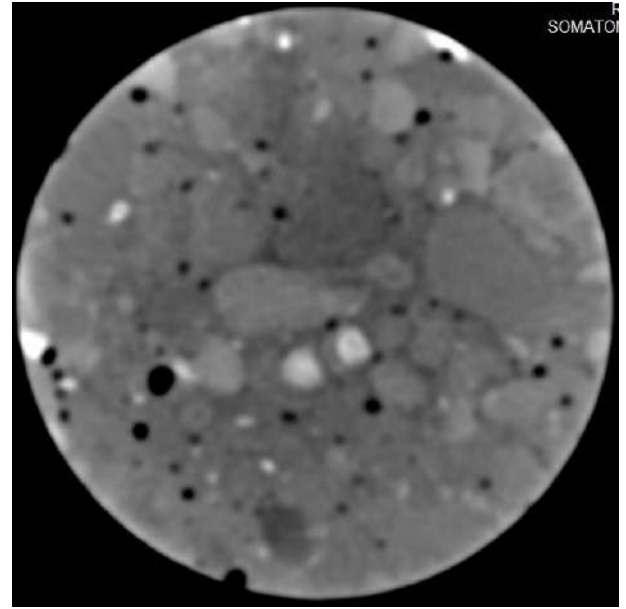
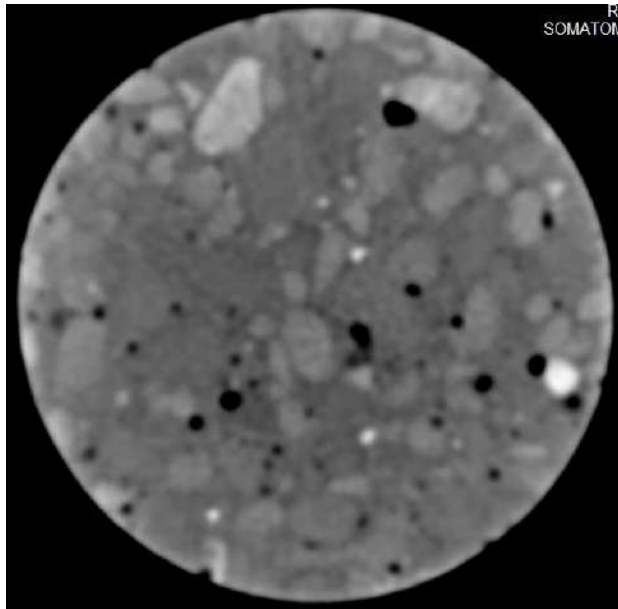
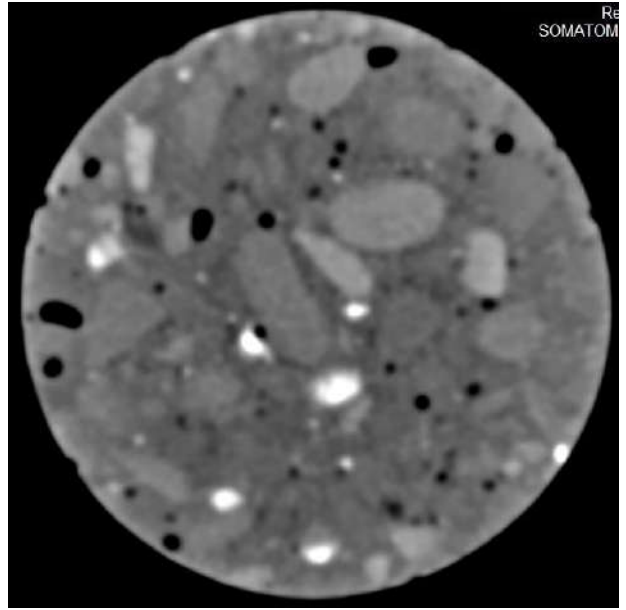
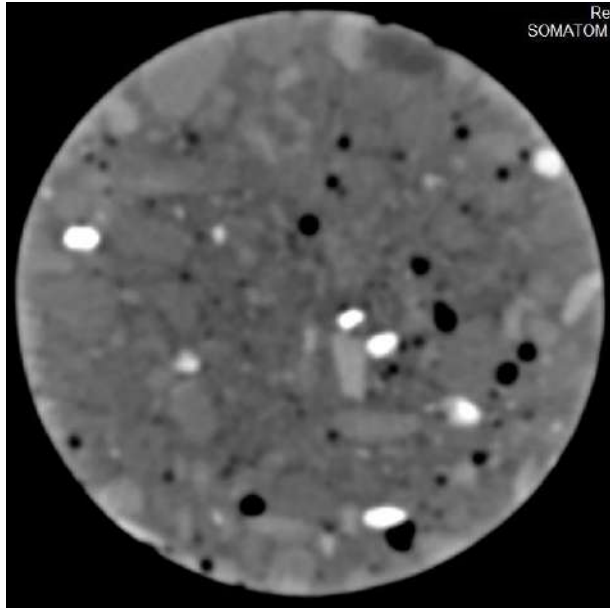
6.2.7. Probeta patrón S2-0.47



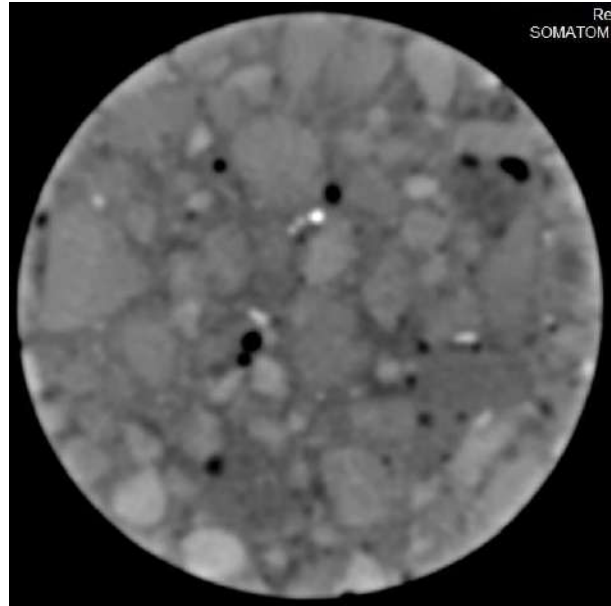
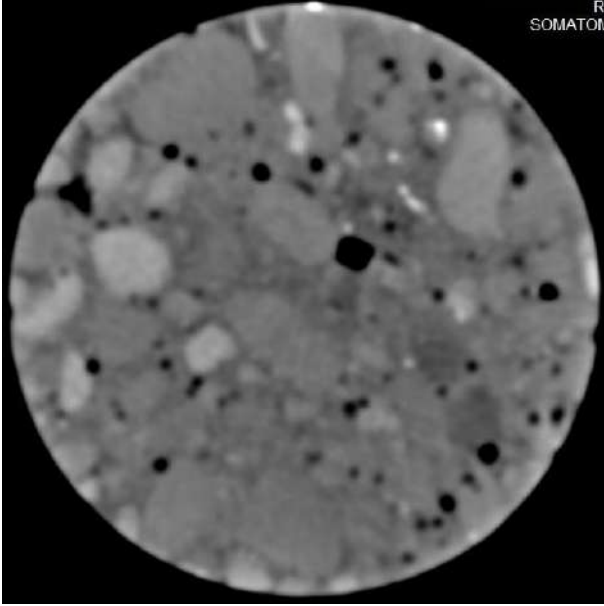
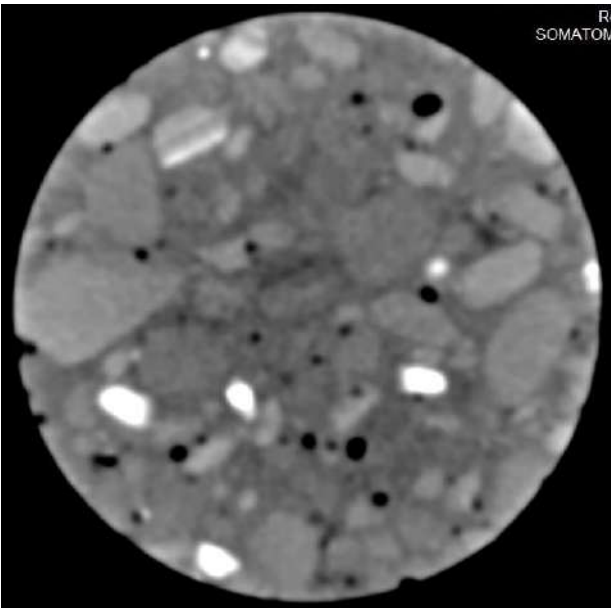
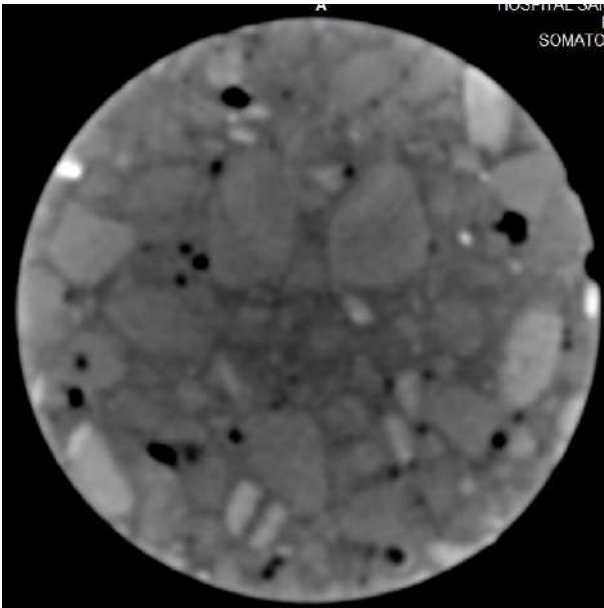


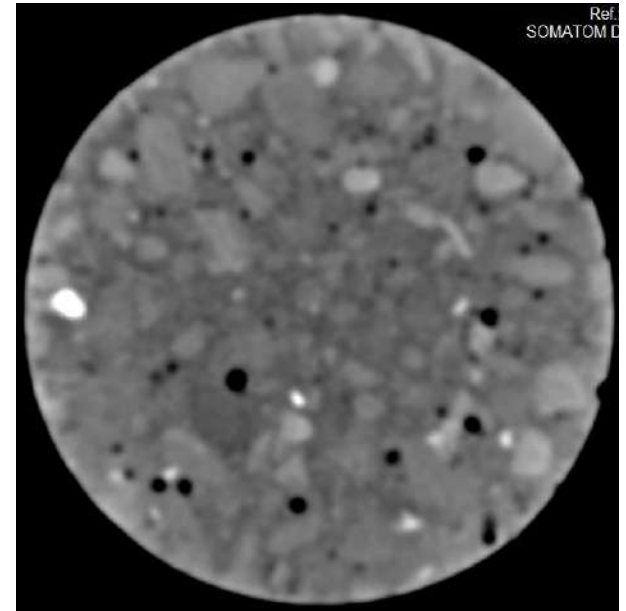
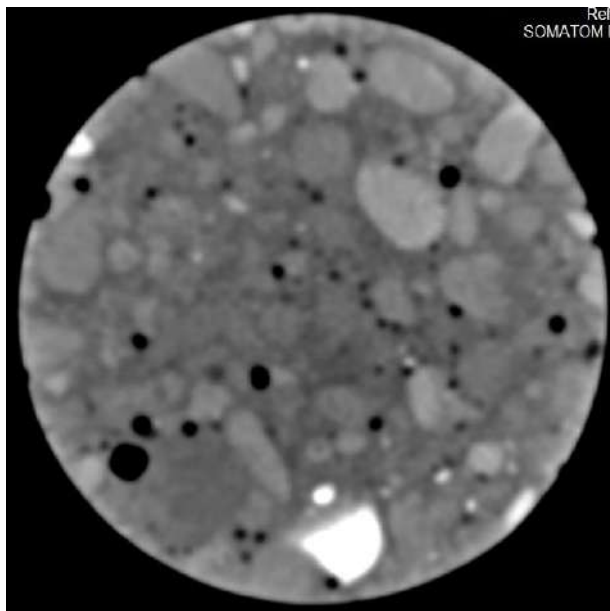
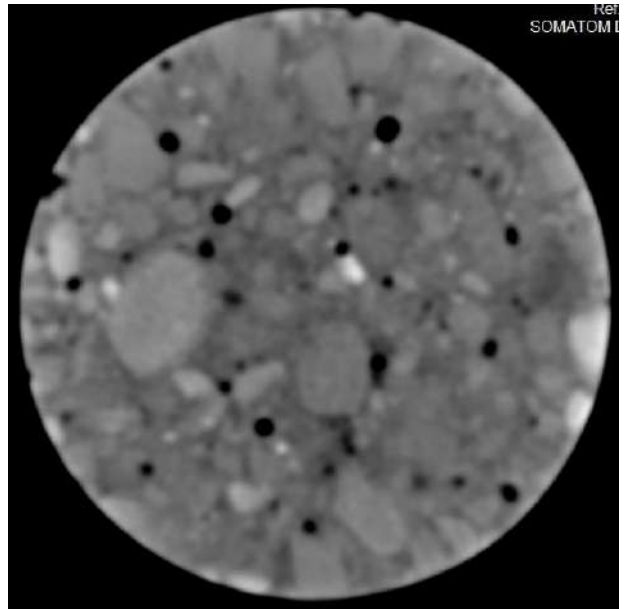
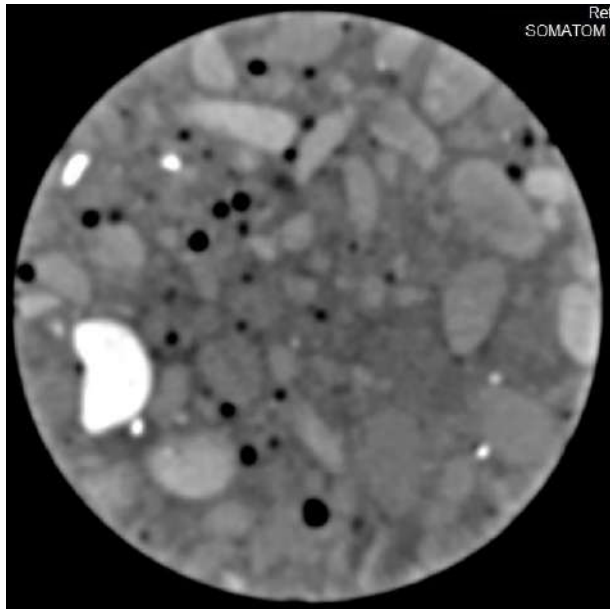
6.2.8. Probeta patrón S3-0.47



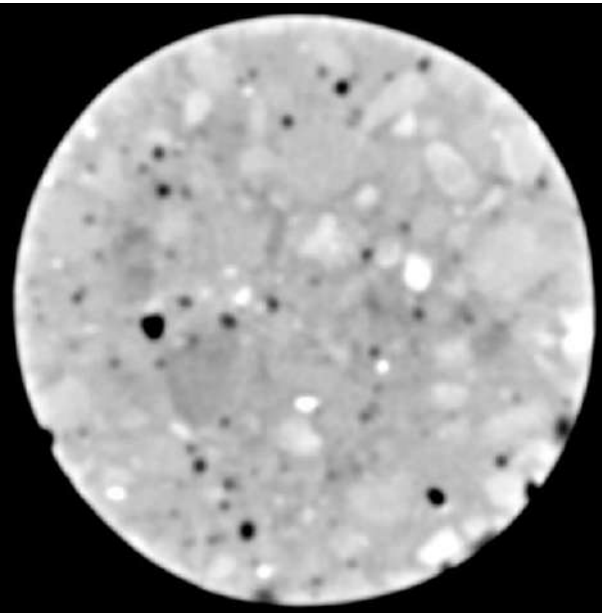
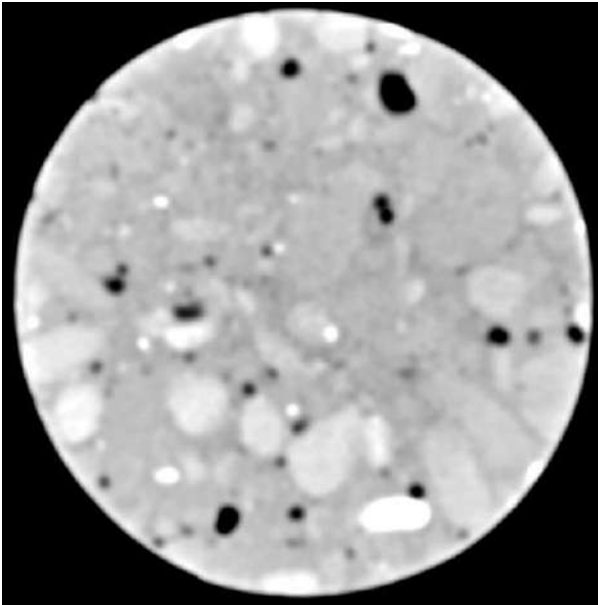
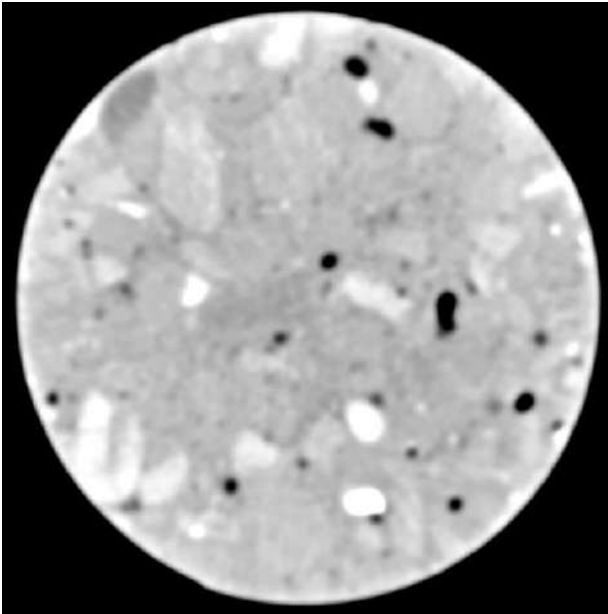
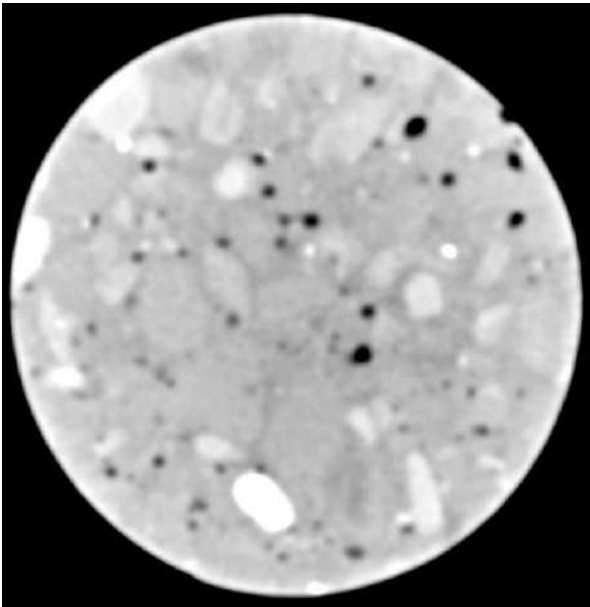


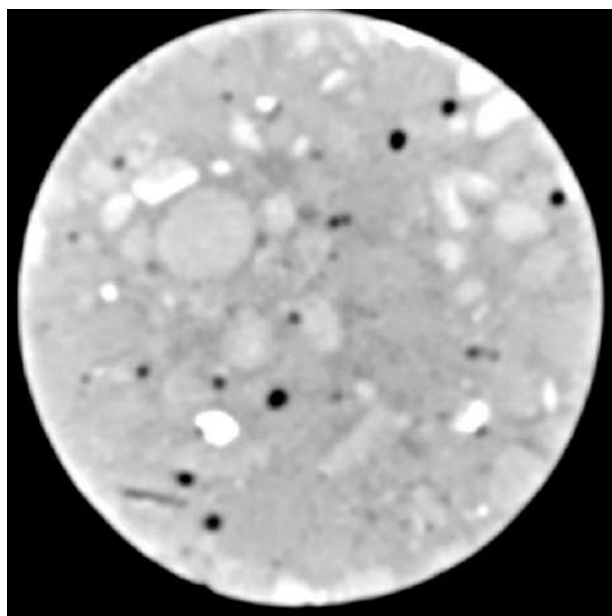
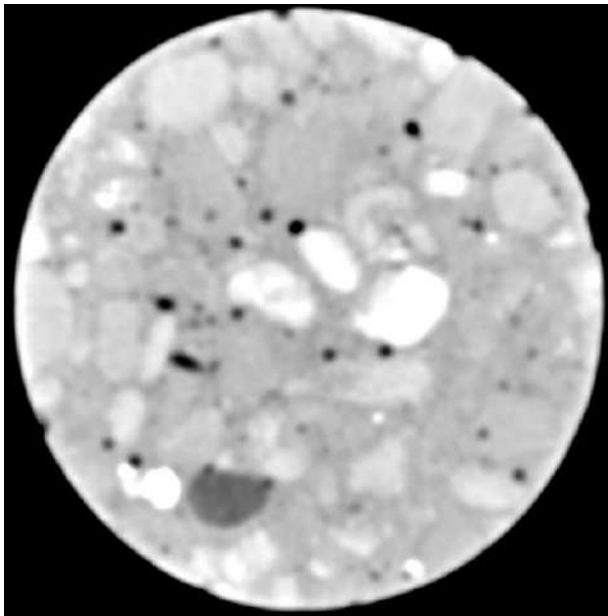
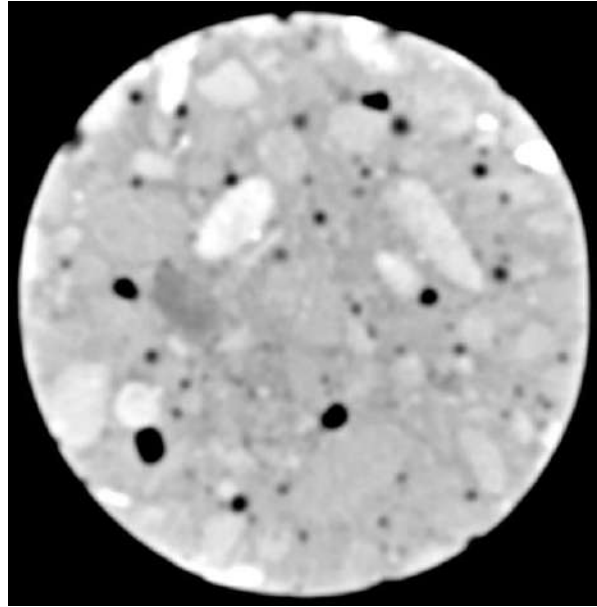
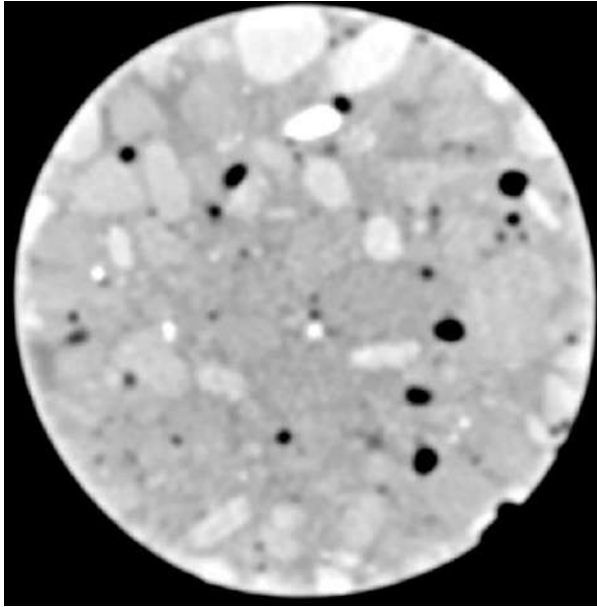
6.2.9. Probeta patrón SS1-0.42



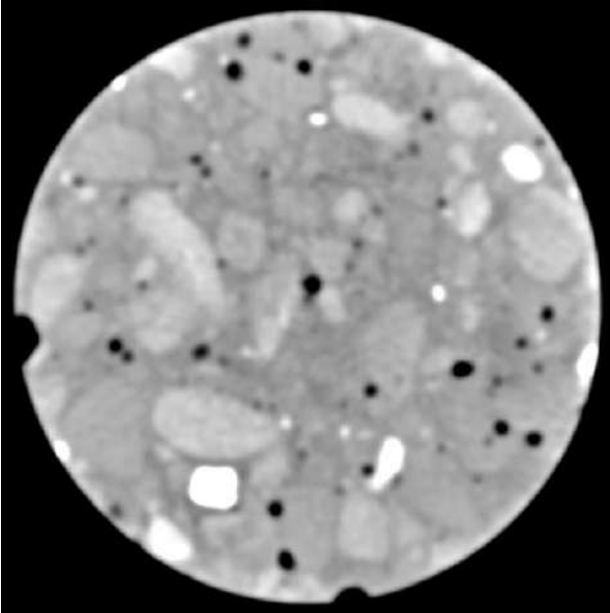
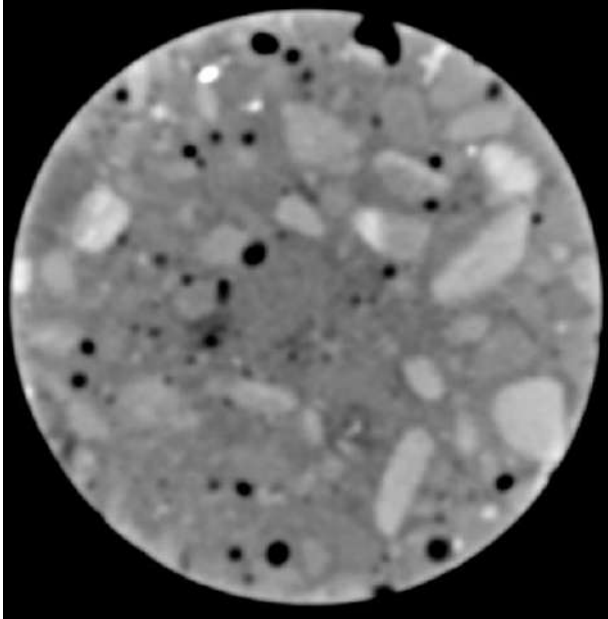
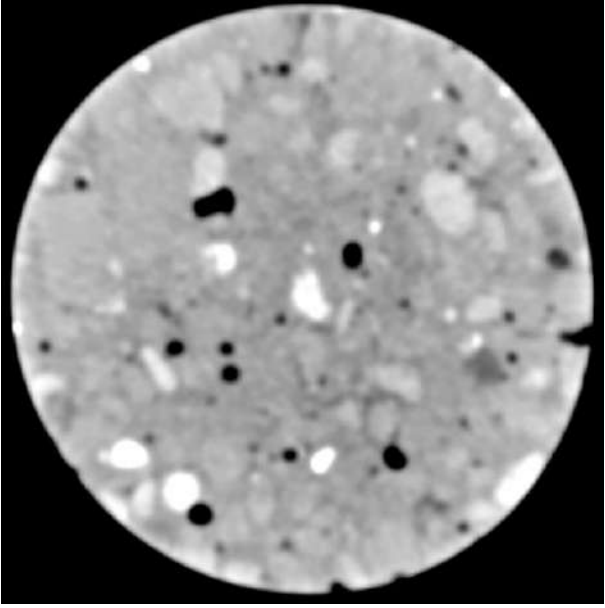
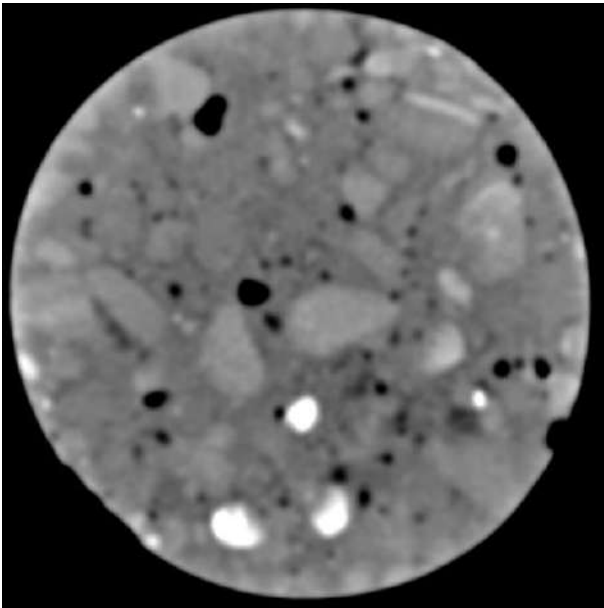


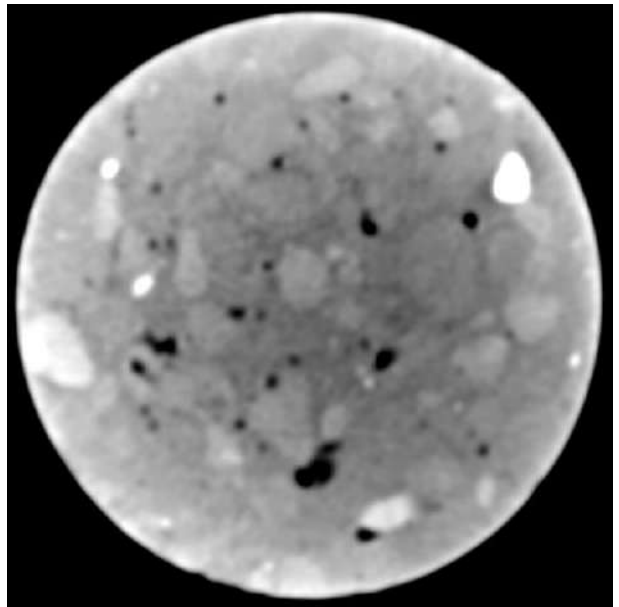
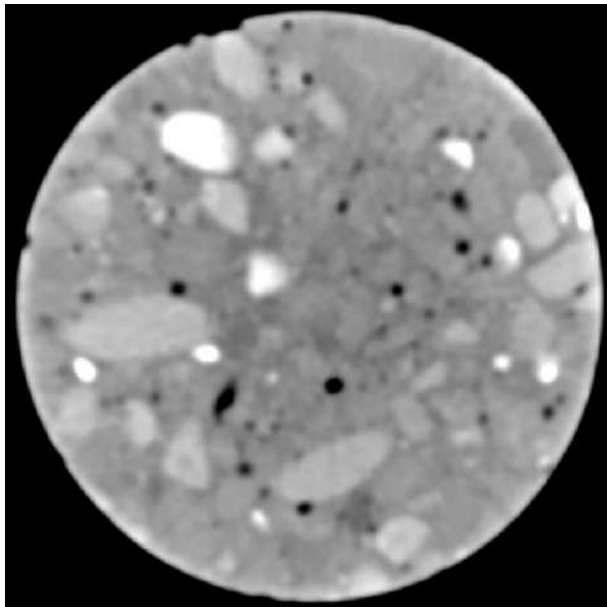
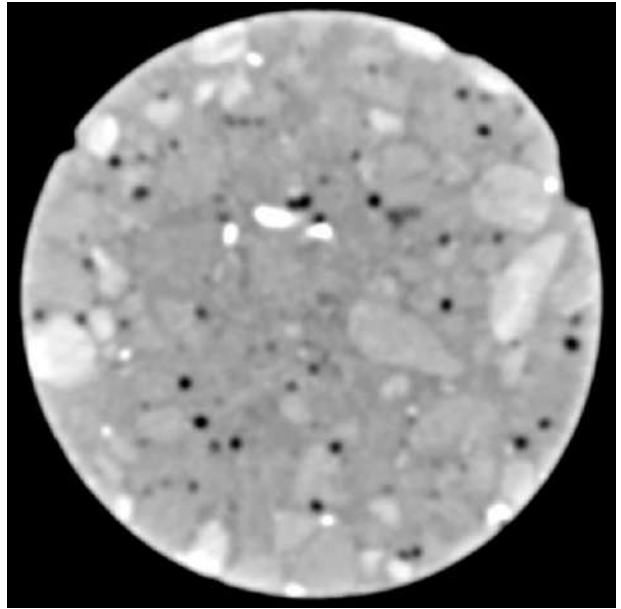
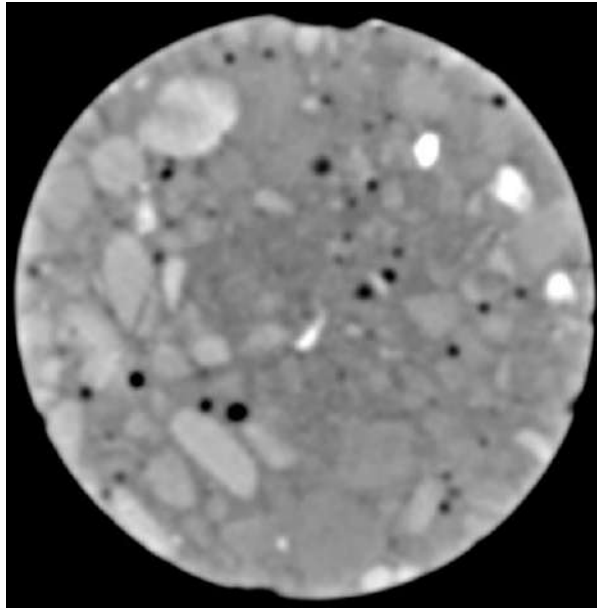
6.2.10. Probeta patrón SS2-0.42

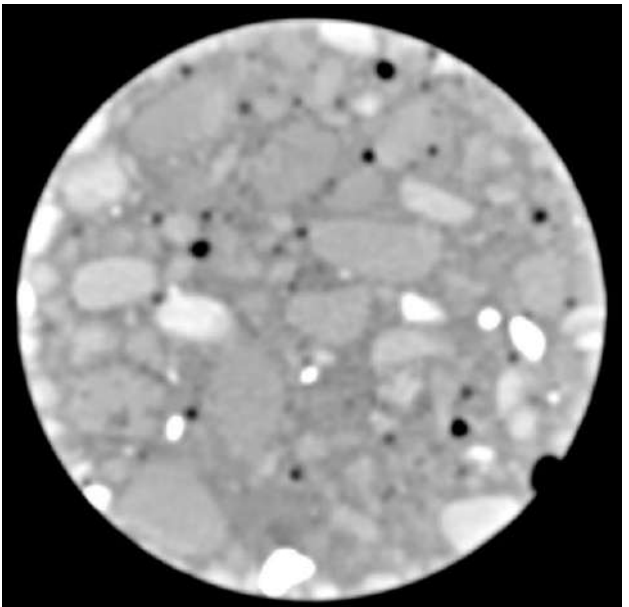
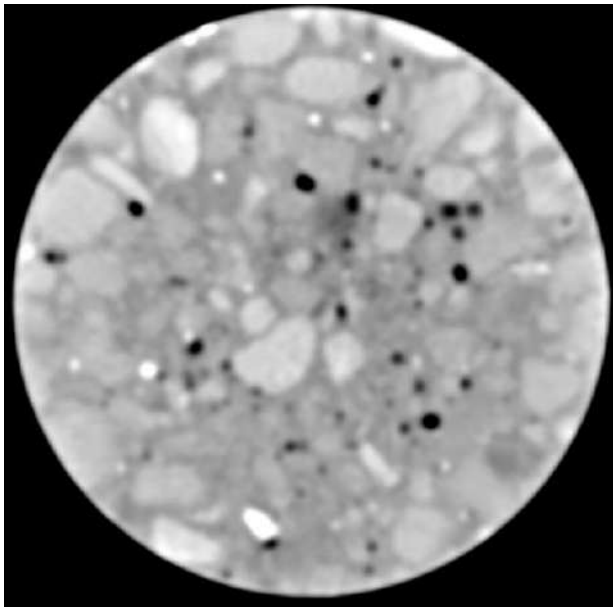
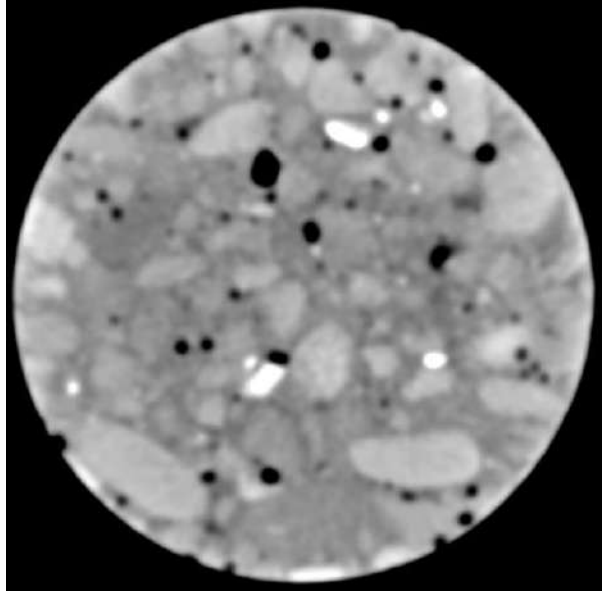
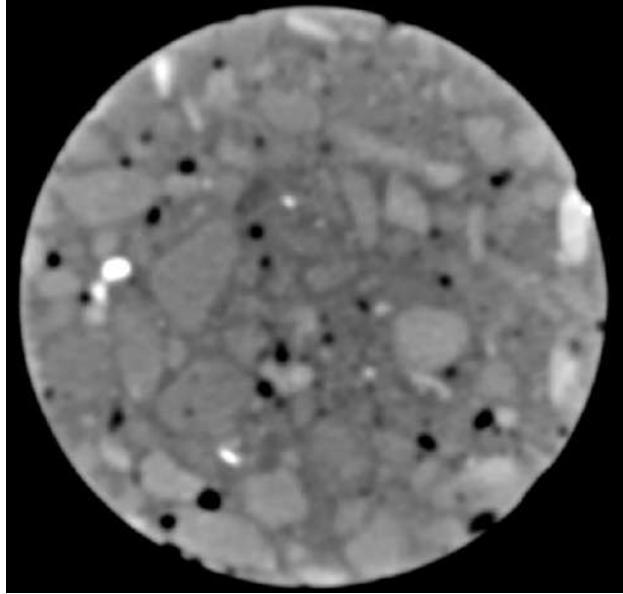


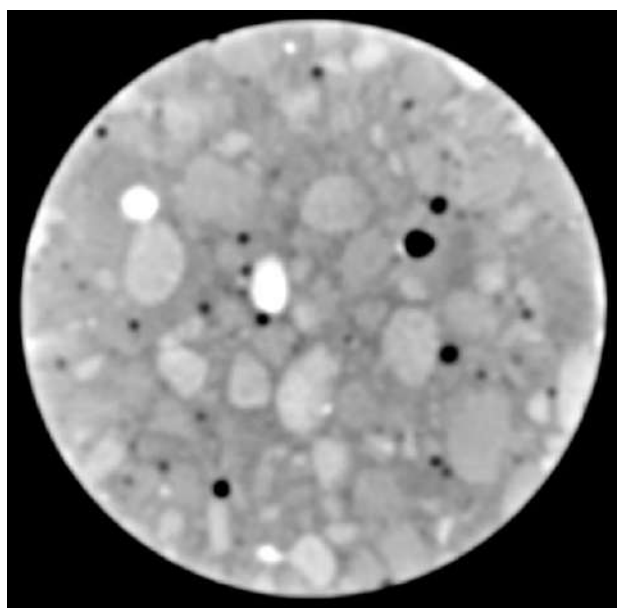
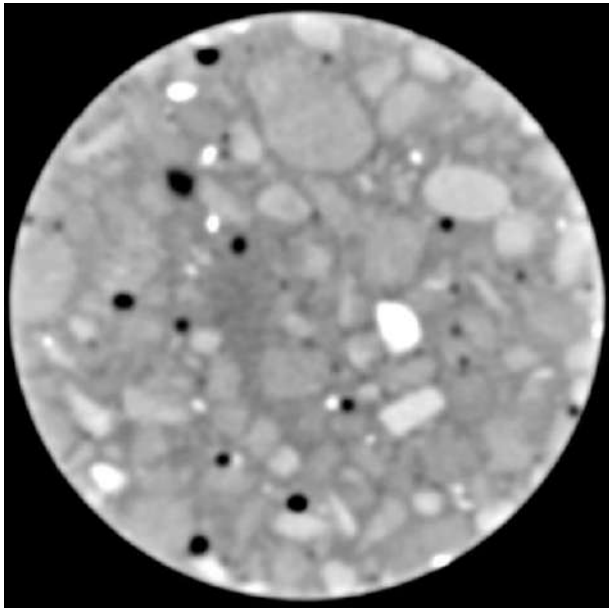
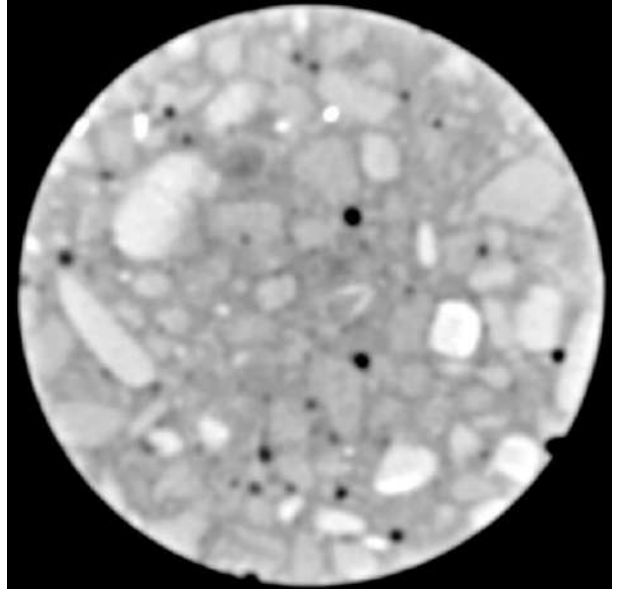
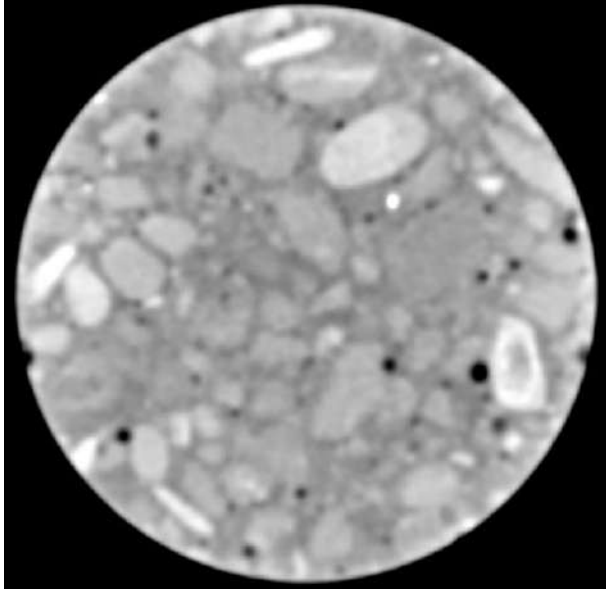


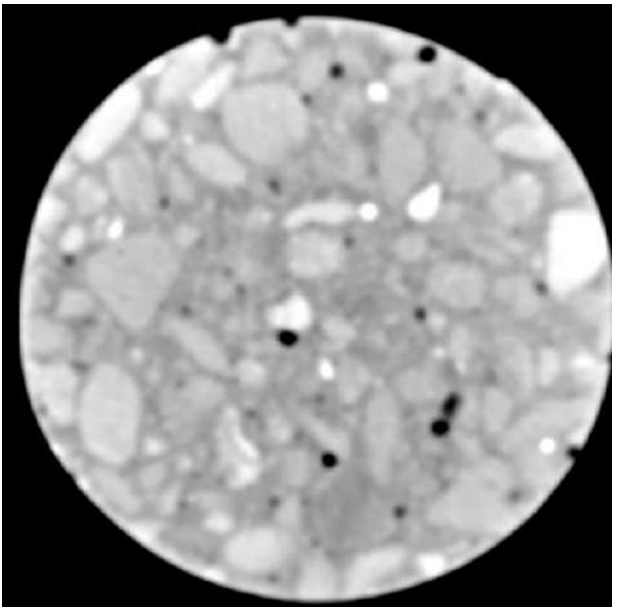
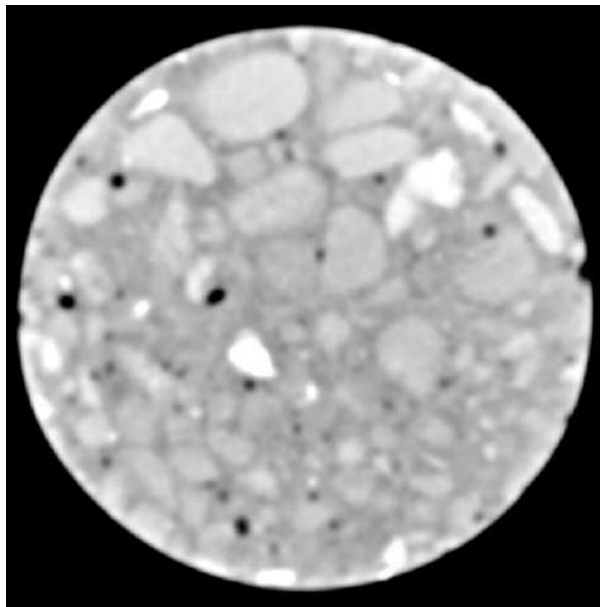
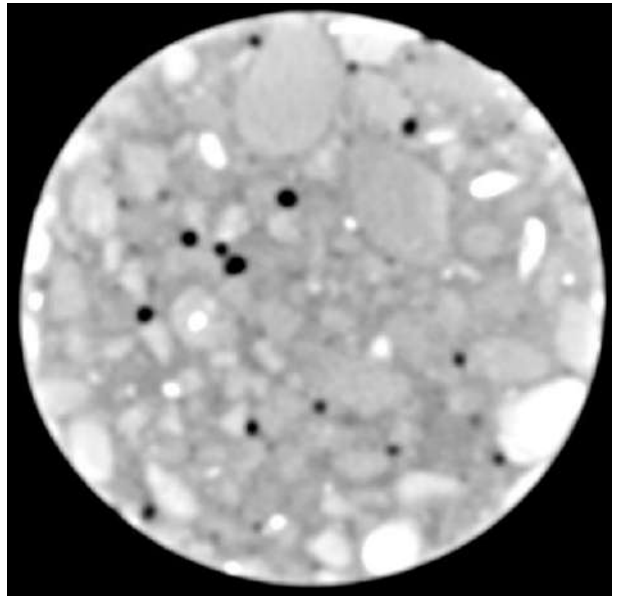
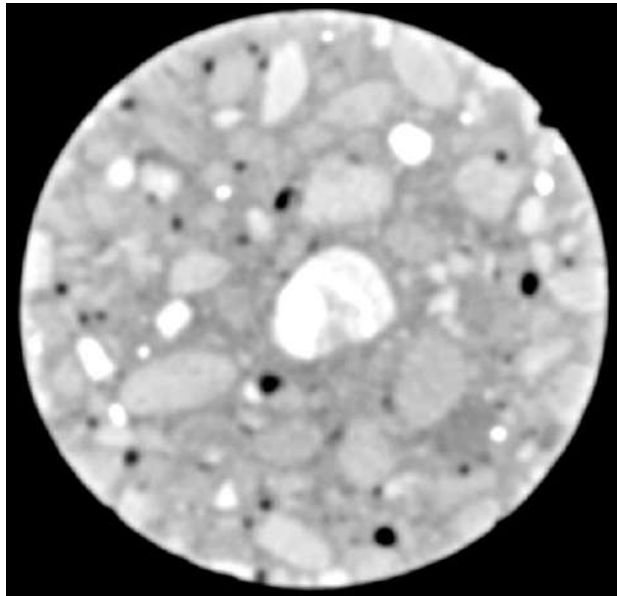
6.2.11. Probeta patrón SS3-0.42

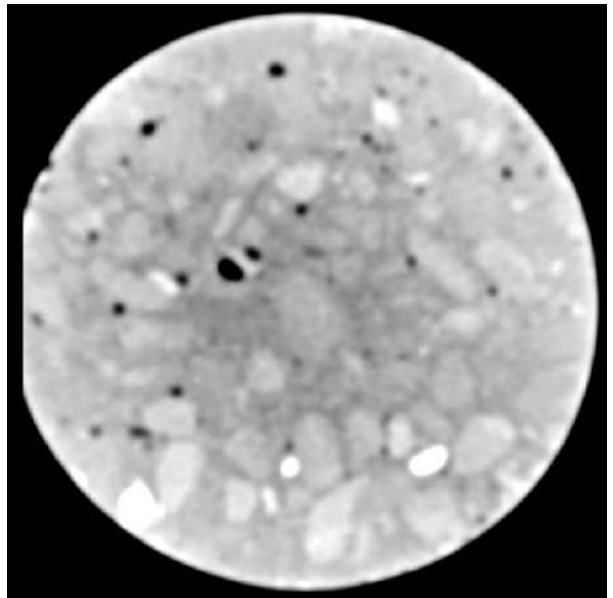
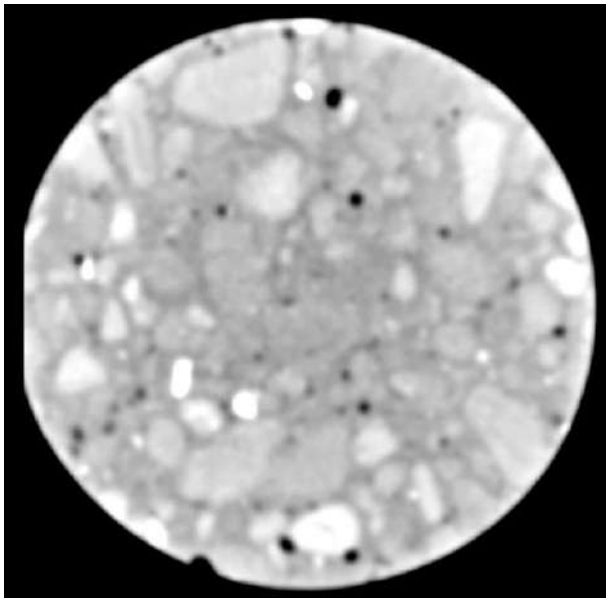
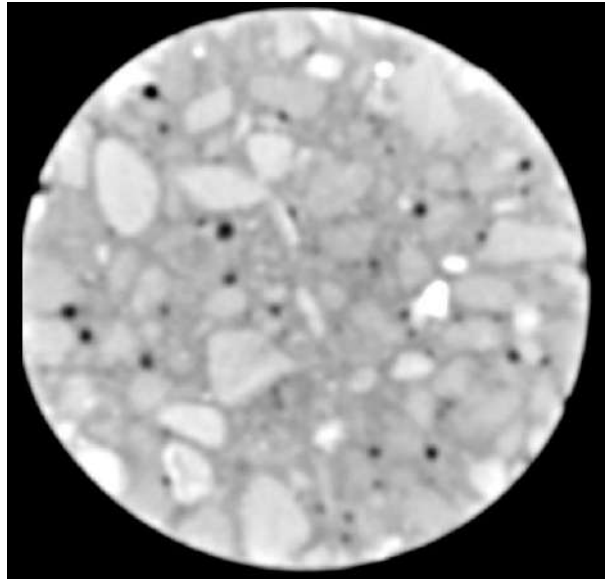
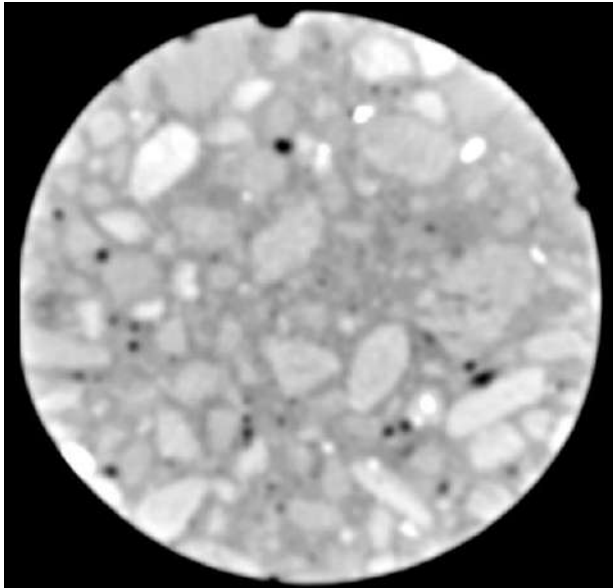




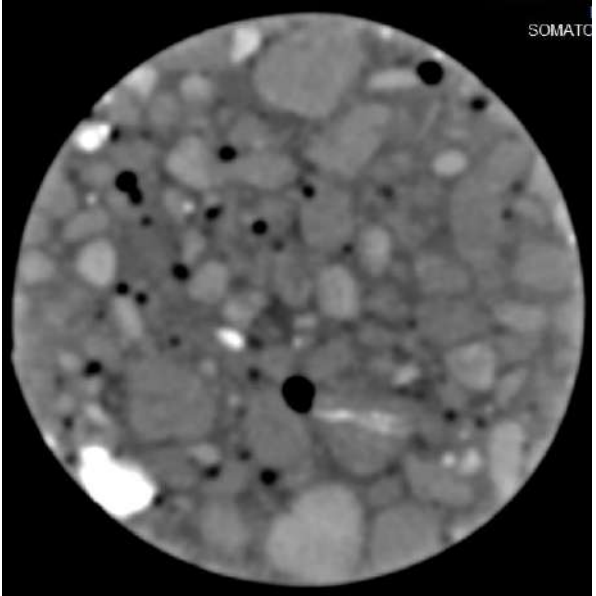
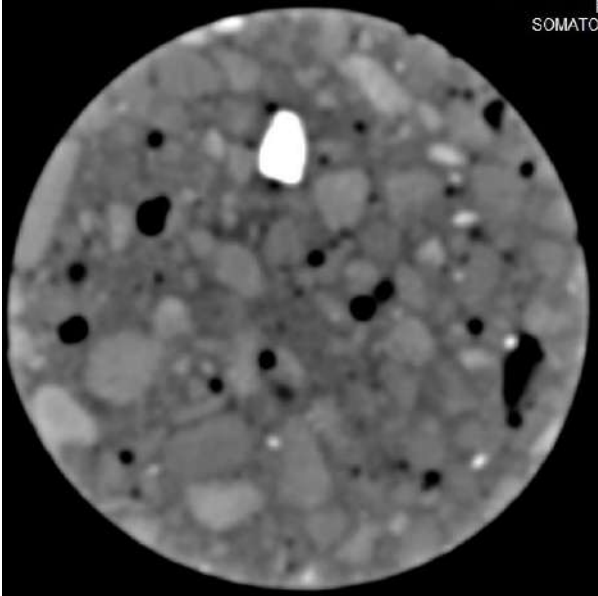
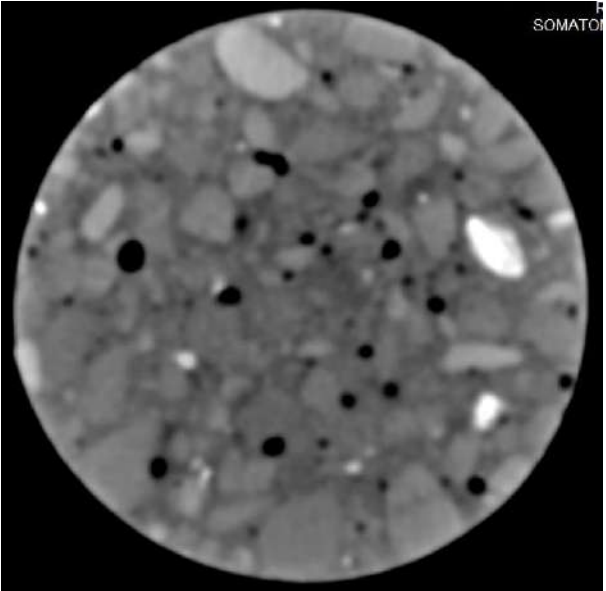
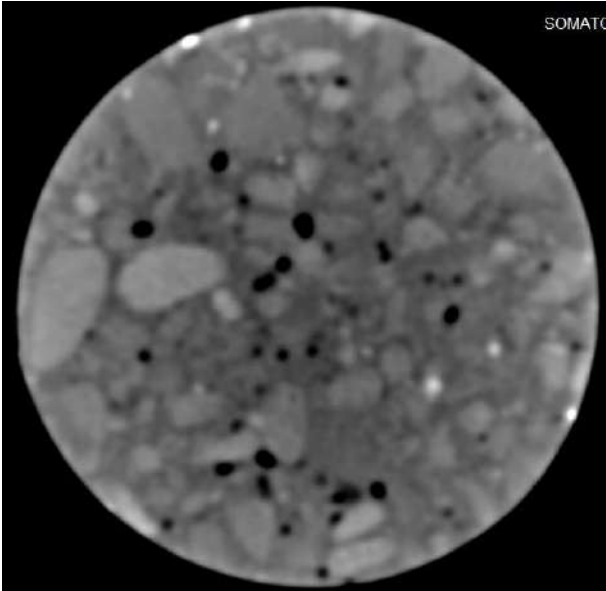


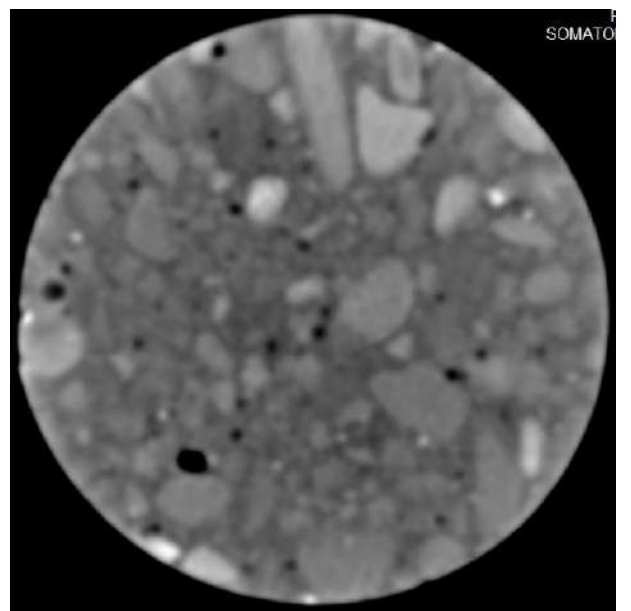
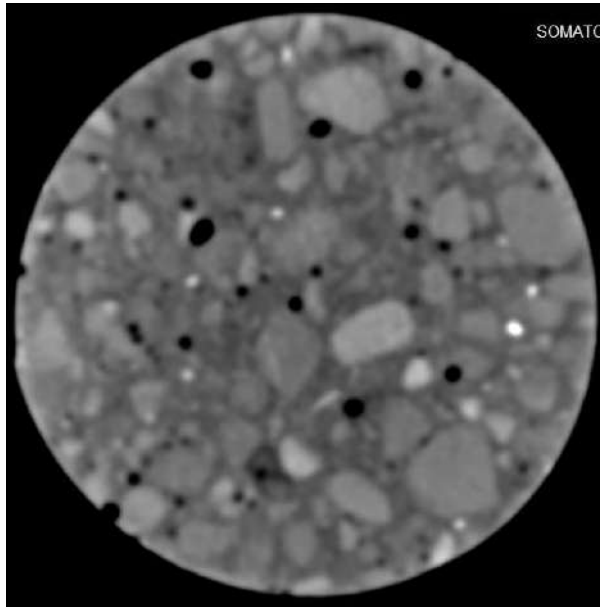
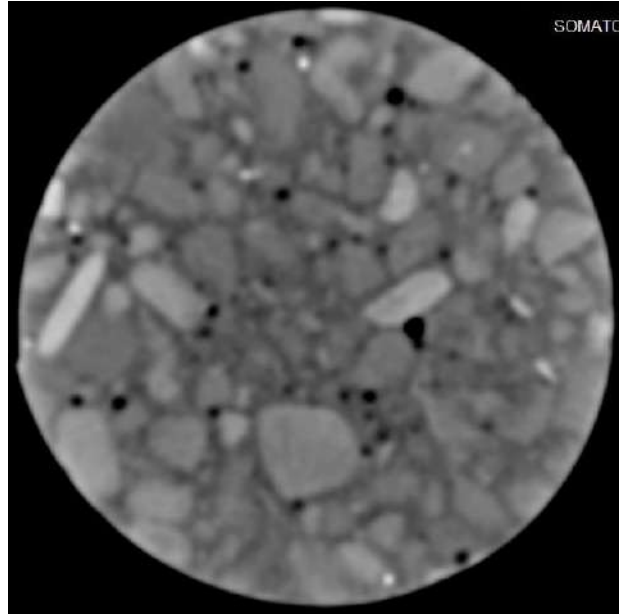
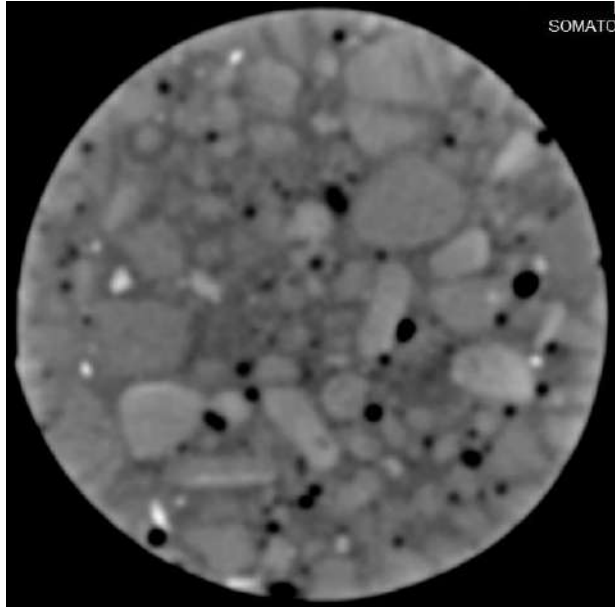






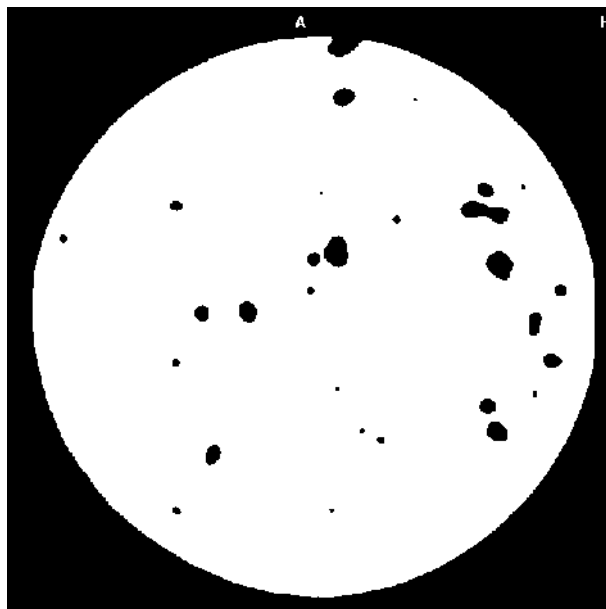
6.2.12. Probeta patrón SS3-0.47



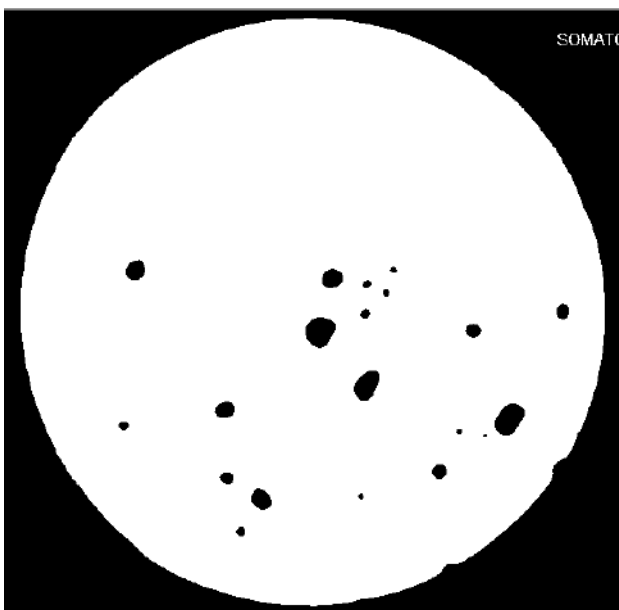


6.2.13. Imágenes binarias

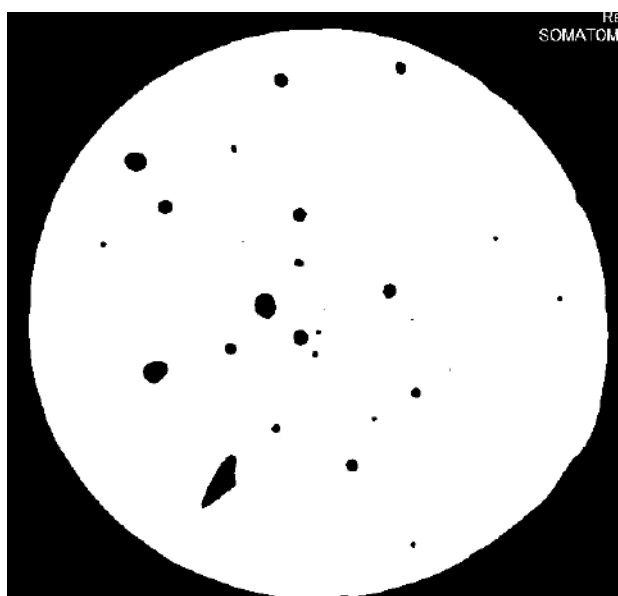
S1-0.42



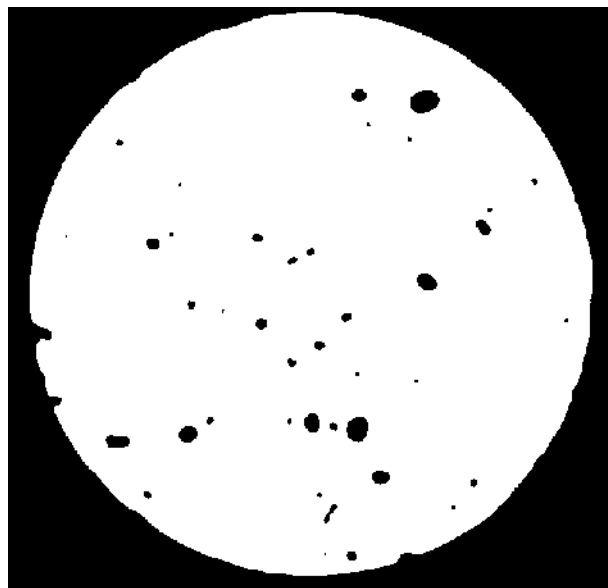
S1-0.47



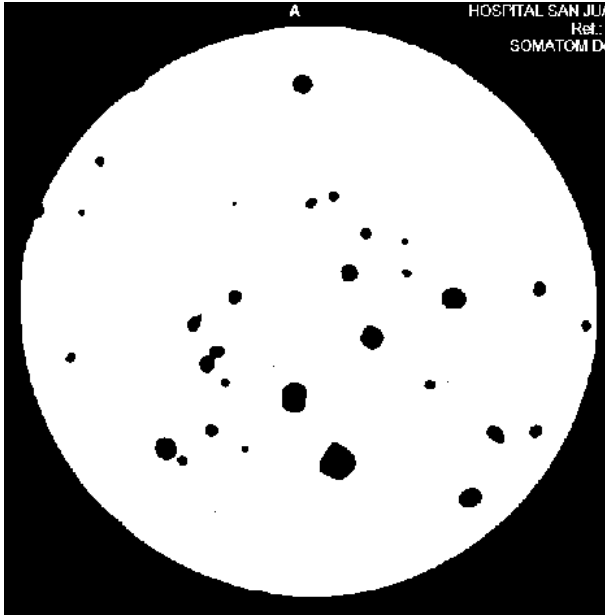
S2-0.42



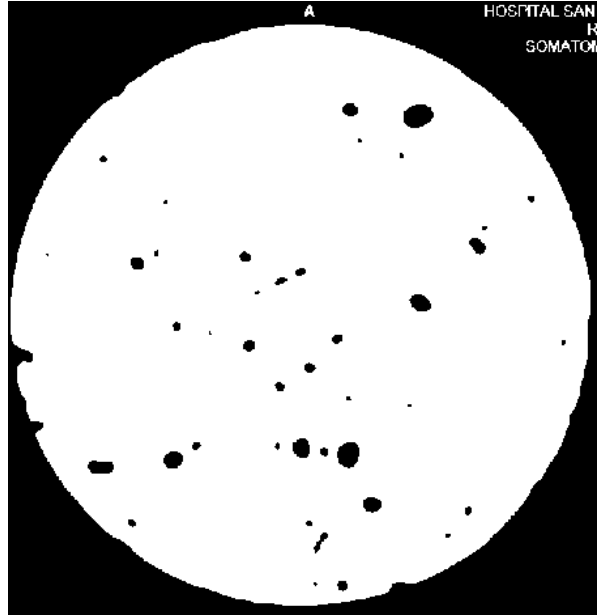
S2-0.47



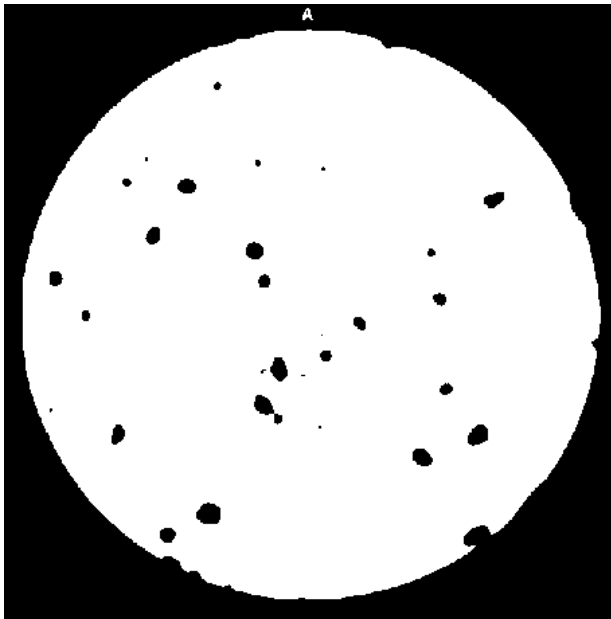
S3-0.42



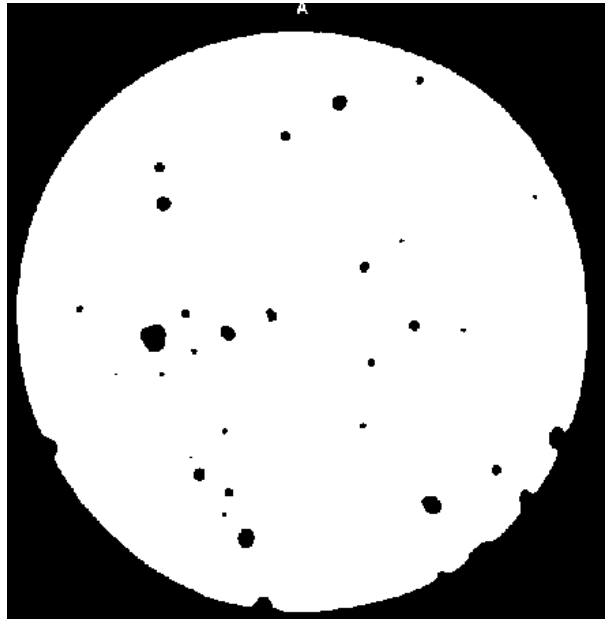
S3-0.47



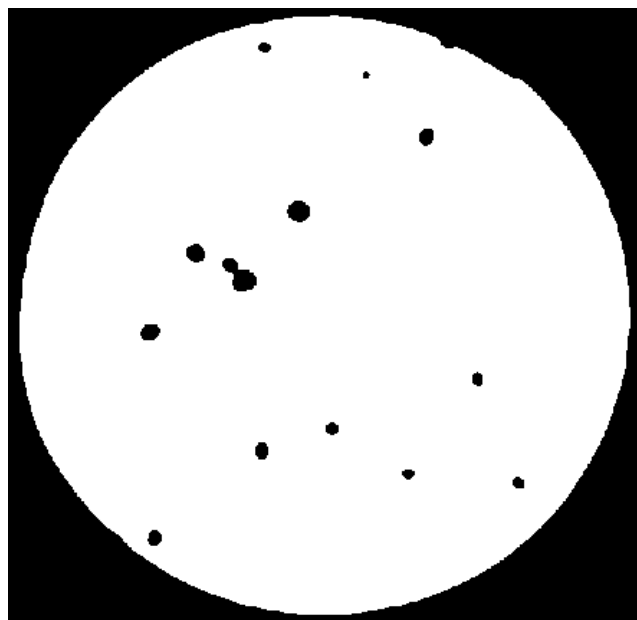
SS1-0.42



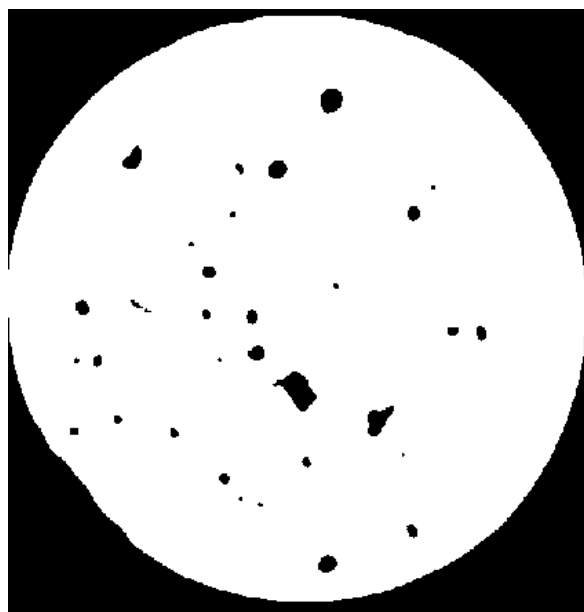
SS1-0.47



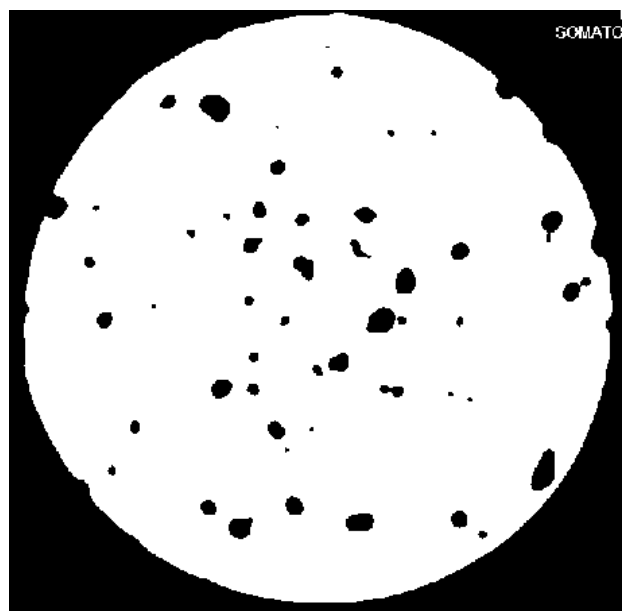
SS2-0.42



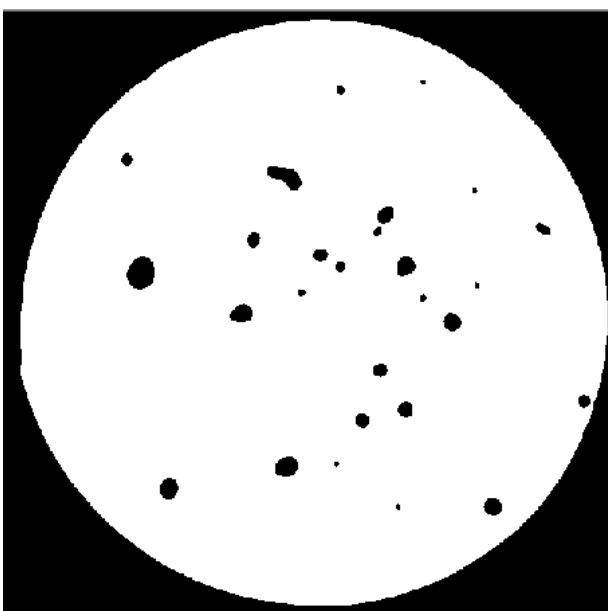
SS2-0.47



SS3-0.42



SS3-0.47





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	LILIANA VARGAS FERNANDEZ				
Solicitante:	LILIANA VARGAS FERNANDEZ				
Dirección:	B/ Nuevo Amanecer				
Teléfono/Fax:	69310902	Correo-e	***	Código	AG 228/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Nombre del proyecto:	"Análisis del Comportamiento Interno de los Hormigones a edades Tempranas sumergidas en Aguas Residuales Mediante Tomografía Computarizadas en Rayos X"				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2023-09-19 Hr.: 12:30 pm				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento-San Luis				
Responsable de muestreo:	Liliana Vargas Fernandez				
Código de la muestra:	1154 FQ 0908	Fecha de recepción de la muestra:	2023-08-23		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-08-23 al 2023-08-29		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE (para agua residual)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
DBO ₅	SM 5210-B	mg/l	132		300	LMA 1333
Grasas y aceites	SM 5520-B	mg/l	24		200	LMA 1333
Sulfuros	SM 4500-S ⁻² -E	mg/l	8		2	LMA 1333

SM: Standard Methods LMA: Ley del Medio Ambiente mg/l: mili gramos por litro

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 29 de agosto del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Liliana Vargas'				
Solicitante:	Liliana Vargas				
Dirección:	Barrio San Luis				
Teléfono/Fax:	69310902	Asunto:	*****	Código:	AG 0284/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2023-10-05 Hr.: 10:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Cercado - Tarija - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta San Luis				
Responsable de muestreo:	Pastor Choque				
Código de la muestra:	1376 FQ 1056	Fecha de recepción de la muestra:	2023-10-05		
Cantidad recibida:	2L	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-10-05 al 2023-10-18		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Mín.	Máx.	
Constituyentes fisicoquímicos:						
Bicarbonatos	SM 3500-AsB	mg HCO ₃ ⁻ /l	224,6	Sin referencia		Sin referencia
Carbonatos	SM 2320-B		n.d.	Sin referencia		Sin referencia
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	87,1	Sin referencia		Sin referencia
DBO ₅	SM 5210 - B	mgO ₂ /l	195	Sin referencia		Sin referencia
Dureza total	SM 2340-C	mgCaCO ₃ /l	49,9	Sin referencia		Sin referencia
Grasas y aceites	SM 5520-B	mg/l	2	Sin referencia		Sin referencia
Sodio total	SM 3500-Na-B	mg/l	90,4	Sin referencia		Sin referencia
Sulfuros	SM 4500-S ⁻² - E	mg/l	< 1	Sin referencia		Sin referencia
<small>SM: Standard Methods mgCaCO₃/l: miligramos de carbonato de calcio por litro mg/l: miligramos por litro</small> <small>USEPA: Agencia de Protección Ambiental UPC: Unidades de Pt-Co n.d.:no detectado</small>						

- Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 18 de octubre del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
 JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Liliana Vargas				
Solicitante:	Liliana Vargas				
Dirección:	Barrio Nuevo Amanecer				
Teléfono/Fax:	69310902	Asunto:	*****	Código:	AG 0298/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2023-10-27				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento San Luis				
Responsable de muestreo:	Liliana Vargas				
Código de la muestra:	1542 FQ 1205	Fecha de recepción de la muestra:	2023-10-27		
Cantidad recibida:	2L	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-10-27 al 2023-11-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Constituyentes fisicoquímicos:						
Bicarbonatos	SM 3500-AsB	mg CO ₃ H ⁻ /l	22,8	Sin referencia		Sin referencia
Carbonatos	SM 2320-B	mg CO ₃ ⁻² /l	n.d.	Sin referencia		Sin referencia
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	117,2	Sin referencia		Sin referencia
DBO ₅	SM 5210 - B	mgO ₂ /l	193	Sin referencia		Sin referencia
Dureza total	SM 2340-C	mgCaCO ₃ /l	119.8	Sin referencia		Sin referencia
Grasas y aceites	SM 5520-B	mg/l	3	Sin referencia		Sin referencia
Sodio total	SM 3500-Na-B	mg/l	75	Sin referencia		Sin referencia
Sulfuros	SM 4500-S ⁻² - E	mg/l	12	Sin referencia		Sin referencia
<small>SM: Standard Methods mgCaCO₃/l: miligramos de carbonato de calcio por litro n.d.:no detectado mg/l: miligramos por litro</small>						

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente


Tarija, 10 de noviembre del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
 JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

 LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DE AGUA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA (CIAGUA) LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DEL AGUA	FR-T-7.4.1.2	Revisión: 01
	TOMA DE DATOS	Emisión: 21/11/2023	Página 1 de 1

N° de Informe: 53/2023

INFORME/CERTIFICADO DE ENSAYO

INFORME DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE	Unlv. Liliana Vargas
-------------	----------------------

INFORME DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	Agua Residual
IDENTIFICACIÓN DE ÍTEM	AR_02
PROCEDENCIA (LOCALIDAD/PROV/DPTO)	San Luis - Cercado - Tarija Bolivia
MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS	Indicado en tablas
LUGAR DE MUESTREO	Lagunas de Oxidación Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Luis
RESPONSABLE DE MUESTREO	Liliana Vargas
FECHA Y HORA DE MUESTREO	04/09/2023 Hrs: 10:00





CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAL SARACHO
Avenida Victor Paz, Campus universitario, zona El Tejar
Fono: +591 72944985 +591 46644947
Tarija - Bolivia

RESULTADOS

N°	PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	TÉCNICA EMPLEADA	REFERENCIA
1	Ph	7,32		Potenciometría	SIN REFERENCIA
2	Conductividad	1124	uS/cm	Potenciometría	SIN REFERENCIA
3	Temperatura	17	°C	Termometría	SIN REFERENCIA
4	Sólidos totales	549	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
5	sólidos disueltos totales	498	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
6	Sólidos suspendidos totales	51	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
7	Sólidos sedimentables	<0,5	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
8	Oxígeno Disuelto	3,9	mg/l	Potenciometría	SIN REFERENCIA
9	Aluminio	0,03	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
10	Calcio	170	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
11	Cobre	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
12	Cromo VI	56	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
13	Demanda Química de Oxígeno	488	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
14	Fosfato	26,9	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
15	Hierro	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
16	Manganeso	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
17	Molibdeno	1,8	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
18	Magnesio	10	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
19	Níquel	0,05	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
20	Nitrito	0,08	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
21	Nitrato	13,6	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
22	Alcalinidad	350	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
23	Potasio	150	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
24	Sulfato	50	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
25	Zinc	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA

NB: Norma Boliviana


mg/l: miligramo por litro

	Gisela L. Subelza Ventura Analista		Mario Carmelo Gamarra M. Gerente de Control de Calidad
Ensayo:	Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua	Aprobado:	Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua
Firma:		Firma:	

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISA L. SARACHO
 Avenida Víctor Paz, Campus universitario, zona El Tejar
 Fono: +591 22944085 +591 46644947
 Tarija - Bolivia



Ing. Mario Carmelo Gamarra M.
 DOCENTE INVESTIGADOR
 Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua
 CIAGUA - UAJMS

 LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DE AGUA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA (CIAGUA) LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DEL AGUA	FR-T-7.A.1.2	Revisión: 01
	TOMA DE DATOS	Emisión: 21/11/2023	Página 1 de 1

N° de informe: 70/2023

INFORME/CERTIFICADO DE ENSAYO

INFORME DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE	Univ. Lilitana Vargas
-------------	-----------------------

INFORME DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	Agua Residual
IDENTIFICACIÓN DE ÍTEM	AR_03
PROCEDENCIA (LOCALIDAD/PROV/DPTO)	San Luis - Cercado - Tarija Bolivia
MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS	Indicado en tablas
LUGAR DE MUESTREO	Lagunas de Oxidación Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Luis
RESPONSABLE DE MUESTREO	Lilitana Vargas
FECHA Y HORA DE MUESTREO	02/10/2023 Hrs: 10:30



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAL SARACHO
Avenida Victor Paz, Campus universitario, zona El Tejar
Fono: +591 72944985 +591 46644947
Tarija - Bolivia

RESULTADOS

N°	PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	TÉCNICA EMPLEADA	REFERENCIA
1	pH	7,18		Potendometría	SIN REFERENCIA
2	Conductividad	1112	uS/cm	Potendometría	SIN REFERENCIA
3	Temperatura	25,3	°C	Termometría	SIN REFERENCIA
4	Sólidos totales	537	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
5	sólidos disueltos totales	478	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
6	Sólidos suspendidos totales	59	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
7	Sólidos sedimentables	1,3	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
8	Oxígeno Disuelto	4,5	mg/l	Potendometría	SIN REFERENCIA
9	Aluminio	0,06	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
10	Calcio	200	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
11	Cobre	0,04	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
12	Cromo VI	0,1	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
13	Demanda Química de Oxígeno	359	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
14	Fosfato	27,5	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
15	Hierro	0,39	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
16	Manganeso	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
17	Molibdeno	0,1	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
18	Magnesio	5	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
19	Níquel	0,06	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
20	Nitrito	0,08	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
21	Nitrato	19,7	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
22	Alcalinidad	2420	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
23	Potasio	200	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
24	Sulfato	65	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
25	Zinc	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
26	Amonio	93,39	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA

mg/l: miligramo por litro

NB: Norma Boliviana

NMP/100 ml: Número mas probable por cien mililitros


n.d. No detectado

Ensayo:	Gisela L. Subelza Ventura Analista Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua	Aprobado:	Mario Carmelo Gamarra M. Gerente de Control de Calidad Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua
Firma:		Firma:	



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAL SARACHO
Avenida Victor Paz, Campus Universitario, Zona El Tejar
Fono: +591 72944985 / +591 46644947
Tarija - Bolivia

CIAGUA - UA JMS

 LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DE AGUA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA (CIAGUA) LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REUSO DEL AGUA	FR-T-7 A.1.2	Revisión: 01
	TOMA DE DATOS	Emisión: 21/11/2023	Página 1 de 1

N° de informe: 40/2023

INFORME/CERTIFICADO DE ENSAYO

INFORME DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE	Univ. Liliana Vargas
-------------	----------------------

INFORME DE LA MUESTRA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	Agua Residual
IDENTIFICACIÓN DE ÍTEM	AR_01
PROCEDENCIA (LOCALIDAD/PROV/DPTO)	San Luis - Cercado - Tarija Bolivia
MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS	Indicado en tablas
LUGAR DE MUESTREO	Lagunas de Oxidación Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Luis
RESPONSABLE DE MUESTREO	Liliana Vargas
FECHA Y HORA DE MUESTREO	17/08/2023 Hrs: 12:10



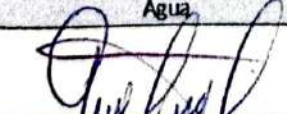
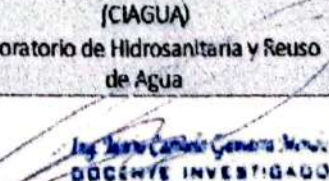
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAL SARACHO
Avenida Víctor Paz, Campus universitario, zona El Tejar
Fono: +591 72944985 +591 46644947
Tarija - Bolivia

RESULTADOS

N°	PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	TÉCNICA EMPLEADA	REFERENCIA
1	Ph	7,15		Potendometría	SIN REFERENCIA
2	Conductividad	1140	uS/cm	Potendometría	SIN REFERENCIA
3	Temperatura	21	°C	Termometría	SIN REFERENCIA
4	Sólidos totales	557	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
5	sólidos disueltos totales	500	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
6	Sólidos suspendidos totales	57	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
7	Sólidos sedimentables	<0,5	mg/l	Gravimetría	SIN REFERENCIA
8	Oxígeno Disuelto	4,3	mg/l	Potendometría	SIN REFERENCIA
9	Aluminio	0,04	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
10	Calcio	210	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
11	Cobre	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
12	Cromo VI	0,113	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
13	Demanda Química de Oxígeno	140	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
14	Fosfato	29,3	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
15	Hierro	0,08	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
16	Manganeso	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
17	Molibdeno	0,7	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
18	Magnesio	10	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
19	Níquel	0,04	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
20	Nitrito	0,1	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
21	Nitrato	26,7	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
22	Alcalinidad	335	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
23	Potasio	160	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
24	Sulfato	75	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA
25	Zinc	0	mg/l	Fotometría	SIN REFERENCIA

mg/l: miligramo por litro

NMP/100 ml: Número mas probable por cien mililitros n.d. No detectado

Ensayo:	Gisela L. Subelza Ventura Analista Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua	Aprobado:	Mario Carmelo Gamarra M. Gerente de Control de Calidad Centro de Investigación del Agua (CIAGUA) Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua
Firma:		Firma:	



Ing. Mario Carmelo Gamarra M.
 GERENTE INVESTIGADOR
 Laboratorio de Hidrosanitaria y Reuso de Agua
CIAGUA - UAJMS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAL SARACHO
 Avenida Victor Paz, Campus universitario, zona El Vejar
 Fono: +591 72944985 +591 466-44947
 Tarija - Bolivia