

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

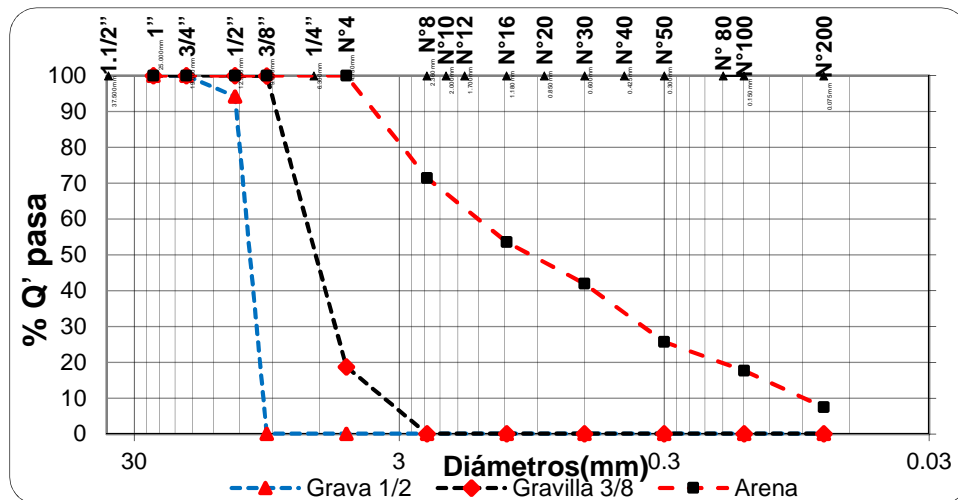
PROYECTO: INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO

FECHA: AGOSTO DEL 2018

ENSAYO 1

Peso Total Seco	3000,00 gr		2000,00 gr		500,00 gr	
Tamiz	Grava LECA		Gravilla LECA		Arena LECA	
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	174,18	94,19	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	2995,80	0,14	1,60	99,92	0,00	100,00
Nº 4	2995,80	0,14	1624,40	18,78	0,00	100,00
Nº 8	2995,80	0,14	1997,60	0,12	142,63	71,47
Nº 16	2995,80	0,14	1997,60	0,12	232,17	53,57
Nº 30	2995,80	0,14	1997,60	0,12	290,13	41,97
Nº 50	2995,80	0,14	1997,60	0,12	371,07	25,79
Nº 100	2995,80	0,14	1997,60	0,12	411,57	17,69
Nº 200	2995,80	0,14	1997,60	0,12	462,33	7,53



Observaciones: agregado arcilla expandida (Arlita - Leca)

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

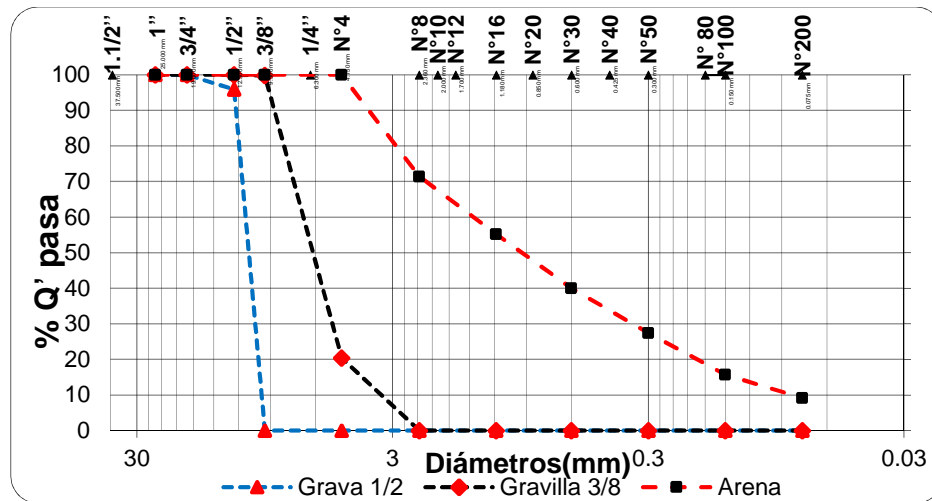
ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECT:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "
-----------------	--

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018
---	-------------------------------

ENSAYO 2

Peso Total Seco Tamiz	3100,00 gr		2300,00 gr		540,00 gr	
	Grava LECA		Gravilla LECA		Arena LECA	
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	121,09	96,09	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	3097,21	0,09	2,99	99,87	0,00	100,00
Nº 4	3097,21	0,09	1824,36	20,68	0,00	100,00
Nº 8	3097,21	0,09	2298,39	0,07	154,31	71,42
Nº 16	3097,21	0,09	2298,39	0,07	240,48	55,47
Nº 30	3097,21	0,09	2298,39	0,07	314,42	41,77
Nº 50	3097,21	0,09	2298,39	0,07	390,49	27,69
Nº 100	3097,21	0,09	2298,39	0,07	445,57	17,49
Nº 200	3097,21	0,09	2298,39	0,07	489,06	9,43



Observaciones: agregado arcilla expandida (Arlita - Leca)

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

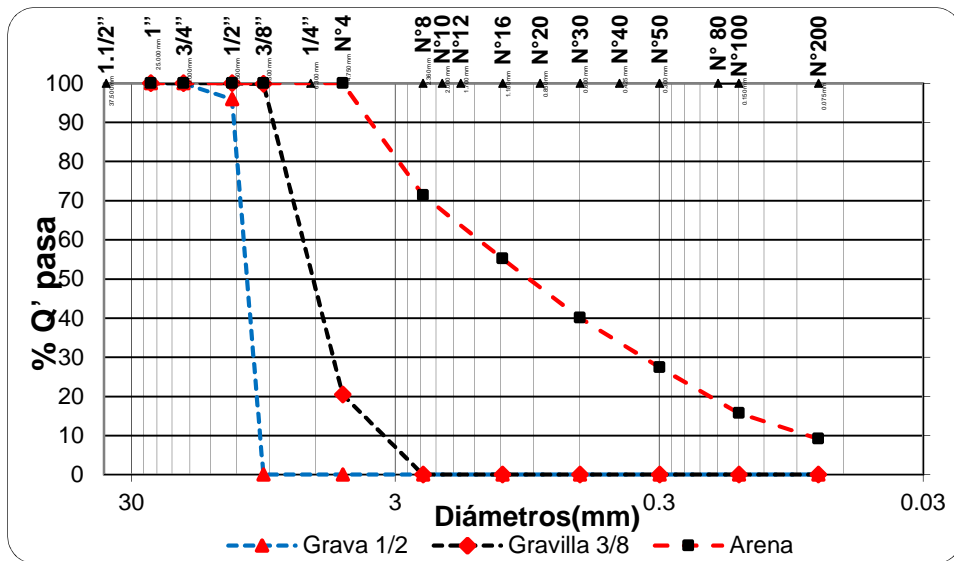
ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
------------------	--

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018
---	-------------------------------

ENSAYO 3

Peso Total Seco Tamiz Nº	2800,00 gr Grava LECA		2000,00 gr Gravilla LECA		470,00 gr Arena LECA	
	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	114,97	95,89	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	2798,04	0,07	3,00	99,85	0,00	100,00
Nº 4	2798,04	0,07	1590,40	20,48	0,00	100,00
Nº 8	2798,04	0,07	1999,00	0,05	134,40	71,40
Nº 16	2798,04	0,07	1999,00	0,05	210,25	55,27
Nº 30	2798,04	0,07	1999,00	0,05	281,66	40,07
Nº 50	2798,04	0,07	1999,00	0,05	340,81	27,49
Nº 100	2798,04	0,07	1999,00	0,05	395,80	15,79
Nº 200	2798,04	0,07	1999,00	0,05	426,60	9,23



Observaciones: agregado arcilla expandida (Arlita - Leca)

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

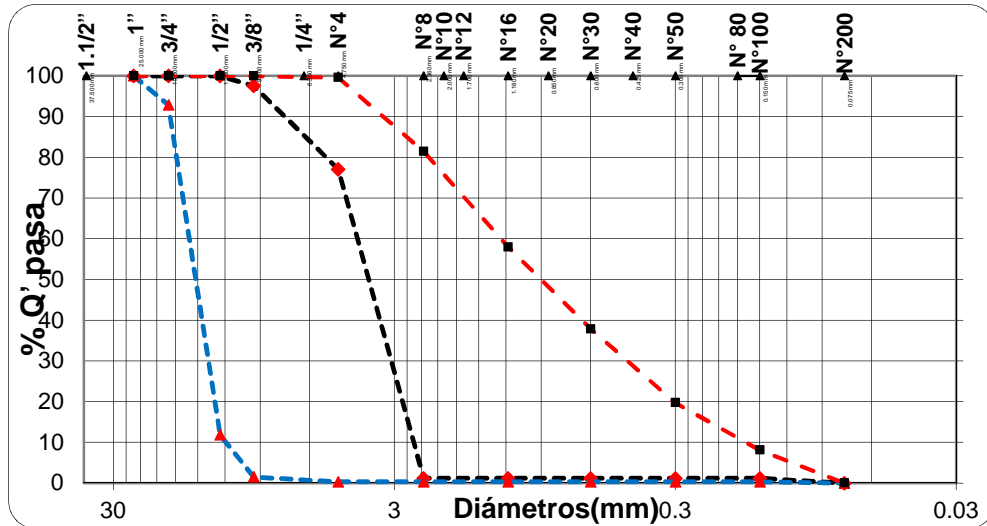
ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO: INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO **FECHA:** AGOSTO DEL 2018

ENSAYO 1

Peso Total Seco	5000,00 gr		1000,00 gr		500,00 gr	
Tamiz	Grava Charaja		Gravilla Charaja		Arena Charaja	
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/4"	355.00	92.90	0.00	100.00	0.00	100.00
1/2"	4055.00	11.80	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8"	515.00	1.50	24.20	97.58	0.00	100.00
Nº 4	60.00	0.30	204.90	77.09	1.90	99.62
Nº 8	0.00	0.30	759.20	1.17	90.80	81.46
Nº 16	0.00	0.30	0.00	1.17	117.30	58.00
Nº 30	0.00	0.30	0.00	1.17	100.70	37.86
Nº 50	0.00	0.30	0.00	1.17	90.60	19.74
Nº 100	0.00	0.30	0.00	1.17	58.20	8.10
BASE	15.00	0.00	11.70	0.00	40.30	0.00



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

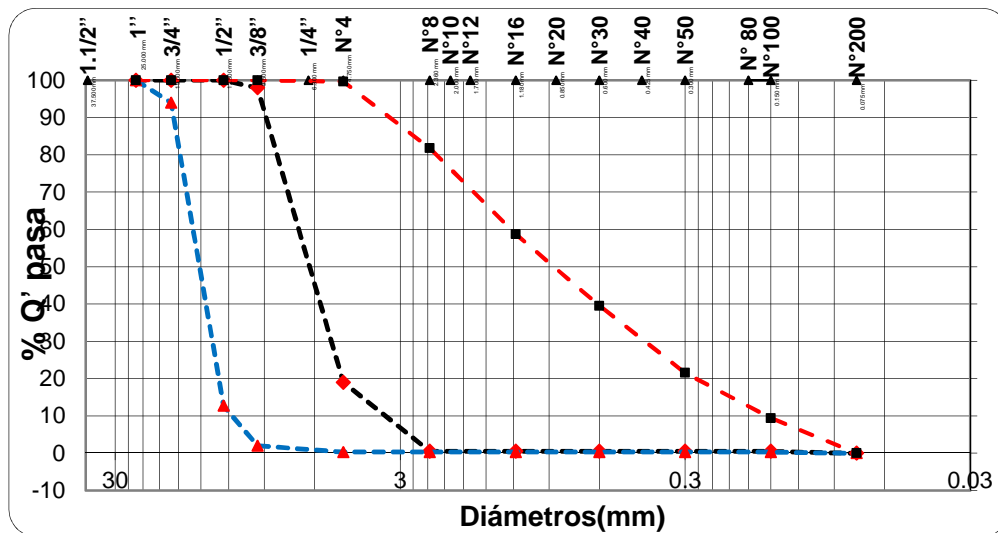
ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO: INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO RO CABADO **FECHA:** AGOSTO DEL 2018

ENSAYO 2

Peso Total Seco	5000,00 gr		1000,00 gr		500,00 gr	
	Tamiz	Grava Charaja	Gravilla Charaja	Arena Charaja	Peso Ret.	% Que Pasa
N°	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/4"	300.00	94.00	0.00	100.00	0.00	100.00
1/2"	4065.00	12.70	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8"	535.00	2.00	20.00	98.00	0.00	100.00
N° 4	85.00	0.30	790.00	19.00	1.60	99.68
N° 8	0.00	0.30	185.00	0.50	89.50	81.78
N° 16	0.00	0.30	0.00	0.50	115.20	58.74
N° 30	0.00	0.30	0.00	0.50	96.20	39.50
N° 50	0.00	0.30	0.00	0.50	89.80	21.54
N° 100	0.00	0.30	0.00	0.50	60.80	9.38
BASE	15.00	0.00	5.00	0.00	46.90	0.00



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

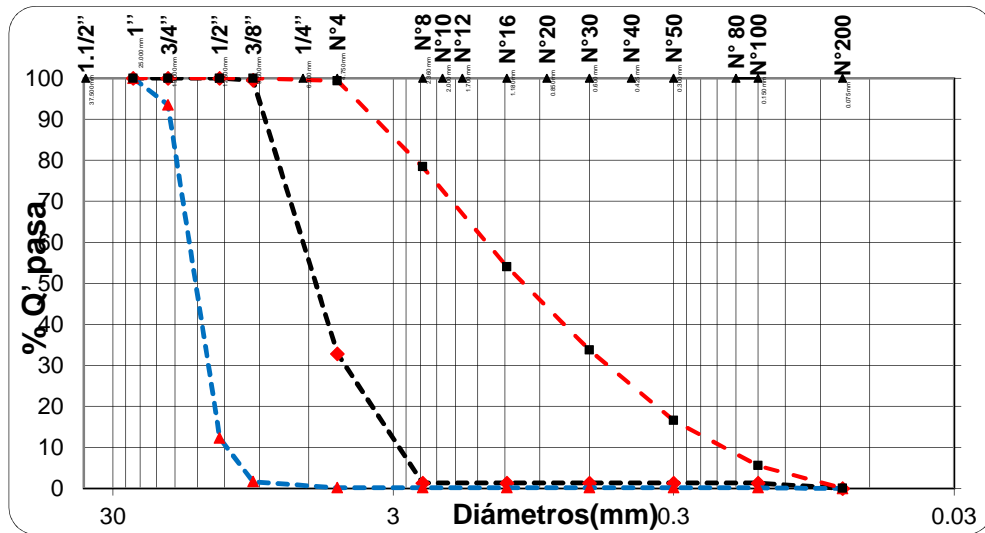
ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO: INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO **FECHA:** AGOSTO DEL 2018

ENSAYO 3

Peso Total Seco	5000,00 gr		1000,00 gr		500,00 gr	
Tamiz	Grava Charaja		Gravilla Charaja		Arena Charaja	
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/4"	323.00	93.54	0.00	100.00	0.00	100.00
1/2"	4063.00	12.28	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8"	530.00	1.68	5.00	99.50	0.00	100.00
Nº 4	74.00	0.20	666.40	32.86	3.10	99.38
Nº 8	0.00	0.20	315.20	1.34	104.70	78.44
Nº 16	0.00	0.20	0.00	1.34	121.90	54.06
Nº 30	0.00	0.20	0.00	1.34	101.50	33.76
Nº 50	0.00	0.20	0.00	1.34	86.00	16.56
Nº 100	0.00	0.20	0.00	1.34	54.90	5.58
BASE	10.00	0.00	13.40	0.00	27.50	0.00



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja

Univ. Jose Luis Zolana Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES (AASHTO T-96)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA 1/2 ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

GRADACION = C

CARGA ABRASIVA = 8 esferas a 32,5 rpm, 500 revoluciones

ENSAYO 1

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/8	1/4	2500,00
1/4	N° 4	2500,00
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1,7 mm)		4085,00
<i>DIFERENCIA</i>		915,00

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION AASHTO
C	50000	4285,00	18,30	45% MAX

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES (AASHTO T-96)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA 3/4 (CHARAJA)

GRADACION = B

CARGA ABRASIVA = 11 esferas a 32,5 rpm, 500 revoluciones

ENSAYO 1

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500,00
1/2	3/8	2500,00
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1,7 mm)		3975.90
DIFERENCIA		1024.10

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION AASHTO
B	50000	3975.90	20.48	45% MAX

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES (AASHTO T-96)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVILLA 3/8 (CHARAJA)

GRADACION = C

CARGA ABRASIVA = 8 esferas a 32,5 rpm, 500 revoluciones

ENSAYO 1

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/8	1/4	2500,00
1/4	N° 4	2500,00
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1,7 mm)		3615,00
<i>DIFERENCIA</i>		1385,00

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION AASHTO
C	50000	4285,00	27,70	45% MAX

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS USANDO SULFATO DE SODIO (AASHTO T-104)

PROYECTO: INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO

FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA 1/2 ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

METODO SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO									
Granulometría				Peso Materiales		Perdida Por Diferencia(gr.)	% Pasa al Tamiz más fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz N°	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Materia l	Antes Ensayo(gr.)	Después Ensayo (gr.)				
1"	1"	3/4"							
3/4"	3/4"	1/2"	99,50	500,20	500,30	0,00	0,00	0,00	0,00
1/2"	1/2"	3/8"	89,00	300,00	300,02	0,00	0,00	0,00	0,00
3/8"	3/8"	N° 4	61,20	300,00	300,03	0,00	0,00	0,00	0,00
N° 4	N° 4	N° 8	43,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TOTAL % PERDIDA DE PESO 0,00
MAXIMO 12,00

AGREGADO FINO									
Granulometría				Peso Materiales		Perdida Por Diferencia (gr.)	% Pasa al Tamiz más fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz N°	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Materia l	Antes Ensayo (gr.)	Después Ensayo (gr.)				
3/8"	3/8"	N° 4							
N° 4	N° 4	N° 8	43,80	100,00	100,01	0,00	0,00	0,00	0,00
N° 8	N° 8	N° 16	33,60	100,00	100,01	0,00	0,00	0,00	0,00
N° 16	N° 16	N° 40	16,70	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N° 40	N° 40	N° 100	10,60	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N° 100	N° 100	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TOTAL % PERDIDA DE PESO 0,00
MAXIMO 12,00

PERDIDA TOTAL %	0,00
------------------------	-------------

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS USANDO SULFATO DE SODIO (AASHTO T-104)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO RO CABADO	FECHA:	AGOSTO DEL 2018

AGREGADOS PETREOS (CHARAJA)

Granulometría				Peso Materiales	
Tamiz N°	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Material	Antes Ensayo(gr.)	Después Ensayo(gr.)
1"	1"	3/4"	100.0	303.7	295.3
3/4"	3/4"	1/2"	95.1	300.4	296.6
1/2"	1/2"	3/8"	34.2	300.7	296.2
3/8"	3/8"	N° 4	25.9	300.0	295.9
N° 4	N° 4	N° 8	10.9	300.0	297.1

Tamiz N°	perdida por diferencia(gr.)	% pasa al tamiz más fino	% perdida respecto tamiz	% perdida respecto muestra total
1"	8.40	4.89	2.77	0.14
3/4"	3.80	60.92	1.26	0.77
1/2"	4.50	8.31	1.50	0.12
3/8"	4.10	14.94	1.37	0.20
N° 4	2.90	10.95	0.00	0.00
total % pérdida de peso				1.23

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO
(AASHTO T-85)**

PROYEC:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO
FECHA:	AGOSTO DEL 2018

GRAVA 1/2 ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

DETERMINACION	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	PROMEDIO
A (Peso en el aire de la muestra seca (gr))	1773,00	1779,00	1785,00	
B (Peso de muestra saturada-superficie seca (gr))	2074,00	2080,00	2086,00	
Peso canastillo + muestra sumergida en agua (gr)	602,00	608,00	614,00	
Peso canastillo sumergido en agua (gr)	0,00	0,00	0,00	
C (Peso sumergido de la muestra saturada (gr))	602,00	608,00	614,00	
D = B – C (gr)	1472,00	1472,00	1472,00	
E = A – C (gr)	1171,00	1171,00	1171,00	
F = B – A (gr)	301,00	301,00	301,00	
"DN" Densidad Neta (gr/cm3)	1,51	1,52	1,52	
"DRS" Densidad Real del Árido Seco (gr/cm3)	1,20	1,21	1,21	1,21
"DRT" Densidad Real del Árido S.S.S (gr/cm3)	1,41	1,41	1,42	1,41
Porcentaje de absorción (%)	0,17	0,17	0,17	16,92

FORMULAS:

$$D = \frac{A}{H}$$

$$D = \frac{B}{I}$$

$$D = \frac{A}{I}$$

$$A = \frac{F \cdot I}{D}$$

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO
(AASHTO T-85)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVILLA 3/8 ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

DETERMINACION	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	PROMEDIO
A (Peso en el aire de la muestra seca (gr))	1698,9	1704,9	1710,9	PROMEDIO
B (Peso de muestra saturada-superficie seca (gr))	1994	2000	2006	
Peso canastillo + muestra sumergida en agua (gr)	630,0	636	642	
Peso canastillo sumergido en agua (gr)	0,00	0,00	0,00	
C (Peso sumergido de la muestra saturada (gr))	630,00	636,00	642,00	
D = B – C (gr)	1364,00	1364,00	1364,00	
E = A – C (gr)	1068,90	1068,90	1068,90	
F = B – A (gr)	295,10	295,10	295,10	
"DN" Densidad Neta (gr/cm3)	1,59	1,60	1,60	
"DRS" Densidad Real del Árido Seco (gr/cm3)	1,25	1,25	1,25	1,25
"DRT" Densidad Real del Árido S.S.S (gr/cm3)	1,46	1,47	1,47	1,47
Porcentaje de absorción (%)	0,17	0,17	0,17	17,31

FORMULAS:

$$D = \frac{A}{H}$$

$$D = \frac{B}{I}$$

$$D = \frac{A}{I}$$

$$A = \frac{F \cdot 1}{A}$$

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

 Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

 Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
(AASHTO T-85)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA:	AGOSTO DEL 2018

AGREGADO GRUESO (CHARAJA)

DETERMINACION	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	PROMEDIO	
A (Peso en el aire de la muestra seca)	2478.80	2409.00	2475.70		
B (Peso en el aire muestra saturada-superficie seca)	2504.00	2433.00	2500.00		
Peso canastillo + muestra sumergida en agua	1564.00	1524.00	1585.00		
Peso canastillo sumergido en agua	0.00	0.00	0.00		
C (Peso sumergido en agua de la muestra saturada)	1564.00	1524.00	1585.00		
D = B - C	940.00	909.00	915.00		
E = A - C	914.80	885.00	890.70		
F = B - A	25.20	24.00	24.30		
Peso Específico Aparente (Gr/cm3)	2.71	2.72	2.78		2.74 gr/cm3
Peso Específico a Granel (Gr/cm3)	2.64	2.65	2.71		2.66 gr/cm3
Peso Específico Saturado y Superficie Seca (gr/cm3)	2.66	2.68	2.73		2.69 gr/cm3
(%) PORCENTAJE DE ABSORCION	1.02	1.00	0.98		1.00 %

FORMULAS:

$$P.E.A. = \frac{A}{E}$$

$$P.E.G. = \frac{A}{D}$$

$$P.E.S.S.S. = \frac{B}{D}$$

$$A = \frac{F}{A} * 1$$

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO
(AASHTO T-84)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO
FECHA:	AGOSTO DEL 2018

ARENA ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

DETERMINACION Nº	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	PROMEDIO	
Picnómetro	1,00	2,00	3,00		
Temperatura °C	25,00	25,00	25,00		
A (Peso en el aire de la muestra seca (gr))	419,90	422,90	425,90		
B (Peso muestra saturada superficie seca (gr))	500,00	500,00	500,00		
X (Peso del picnómetro + agua + muestra (gr))	866,30	869,30	872,30		
J (Peso del picnómetro + agua (gr))	681,70	681,70	681,70		
E = X - J	184,60	187,60	190,60		
F = B - A	80,10	77,10	74,10		
H = A - E	235,30	235,30	235,30		
I = B - E	315,40	312,40	309,40		
"DN" Densidad Neta (gr/cm ³)	1,78	1,80	1,81		1,80
"DRS" Densidad Real del Árido Seco (gr/cm ³)	1,33	1,35	1,38		1,35
"DRT" Densidad Real del Árido S.S.S (gr/cm ³)	1,59	1,60	1,62	1,60	
(%) PORCENTAJE DE ABSORCION	0,19	0,18	0,17	18,24	
				1,58	

FORMULAS:

$$D = \frac{A}{H}$$

$$D = \frac{B}{I}$$

$$D = \frac{A}{J}$$

$$A = \frac{F \cdot 1}{A}$$

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO
(AASHTO T-84)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO
	FECHA: AGOSTO DEL 2018

ARENA TRITURADA (CHARAJA)

DETERMINACION N°	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	PROMEDIO	
Matraz	1	2	3		
Temperatura	18	18	18		
Peso de la muestra	500.00 gr	500.00 gr	500.00 gr		
Peso del matraz	200.90 gr	195.70 gr	197.20 gr		
Peso del matraz + agua + muestra	1006.30 gr	993.50 gr	998.30 gr		
W (Peso del agua agregado al matraz)	305.40 gr	297.80 gr	301.10 gr		
A (Peso de la muestra secada al horno)	492.20 gr	491.60 gr	491.40 gr		
V (Volumen del matraz)	500.00 gr	500.00 gr	500.00 gr		
P. E. a Granel (gr/cm3)	2.53 gr/cm3	2.43 gr/cm3	2.47 gr/cm3		2.48 gr/cm3
P. E. Saturado con sup. seca (gr/cm3)	2.57 gr/cm3	2.47 gr/cm3	2.51 gr/cm3		2.52 gr/cm3
P. E. Aparente (gr/cm3)	2.63 gr/cm3	2.54 gr/cm3	2.58 gr/cm3		2.58 gr/cm3
(%) PORCENTAJE DE ABSORCION	1.58 %	1.71 %	1.75 %	1.68 %	
				2.50 gr/cm3	

FORMULAS:

$$P. E. G. = \frac{A}{V-W}$$

$$P. E. S. S. S. = \frac{5}{V-W}$$

$$P. E. A. = \frac{A}{(V-W) - (5 - A)}$$

$$A = \frac{5 - A}{A} * 1$$

Observaciones: Material para mezcla concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA 1/2 ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	13140,00	13125,00	13225,00
	peso del recipiente	gr.	5845,00	5845,00	5845,00
	peso del agregado seco	gr.	7295,00	7280,00	7380,00
	volumen recipiente	cm ³	9977,16	9977,16	9977,16
	peso unitario seco	gr./cm ³	0,73	0,73	0,74
	promedio	gr./cm ³	0,73		

descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	13595,00	13625,00	13630,00
	peso del recipiente	gr.	5845,00	5845,00	5845,00
	peso del agregado seco	gr.	7750,00	7780,00	7785,00
	volumen recipiente	cm ³	9977,16	9977,16	9977,16
	peso unitario seco	gr./cm ³	0,78	0,78	0,78
	promedio	gr./cm ³	0,78		

Peso Unitario de la Grava	gr./cm ³	0,75
----------------------------------	---------------------	-------------

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

ARENA ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA)

descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	5425,00	5490,00	5450,00
	peso del recipiente	gr.	2605,00	2605,00	2605,00
	peso del agregado seco	gr.	2820,00	2885,00	2845,00
	volumen recipiente	cm ³	2994,06	2994,06	2994,06
	peso unitario seco	gr./cm ³	0,94	0,96	0,95
	promedio	gr./cm ³	0,95		

descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	5880,00	5970,00	5920,00
	peso del recipiente	gr.	2605,00	2605,00	2605,00
	peso del agregado seco	gr.	3275,00	3365,00	3315,00
	volumen recipiente	cm ³	2994,06	2994,06	2994,06
	peso unitario seco	gr./cm ³	1,09	1,12	1,11
	promedio	gr./cm ³	1,11		

Peso Unitario de la Arena	gr./cm ³	1,03
----------------------------------	---------------------	-------------

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA 3/4 (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	20290	20080	20105
	peso del recipiente	gr.	5725	5725	5725
	peso del agregado seco	gr.	14565	14355	14380
	volumen recipiente	cm ³	9890	9890	9890
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.47	1.45	1.45
	promedio	gr./cm ³	1.46		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	20900	20765	20803
	peso del recipiente	gr.	5725	5725	5725
	peso del agregado seco	gr.	15175	15040	15078
	volumen recipiente	cm ³	9890	9890	9890
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.53	1.52	1.52
	promedio	gr./cm ³	1.53		
Peso Unitario de la Grava		gr./cm ³	1.49		

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolana Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVILLA 3/8 (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	6900	6875	6883
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4290	4265	4273
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.43	1.42	1.42
	Promedio	gr./cm ³	1.42		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	7215	7175	7203
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4605	4565	4593
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.53	1.52	1.53
	Promedio	gr./cm ³	1.52		
Peso Unitario de la Gravilla		gr./cm ³	1.47		

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: AGOSTO DEL 2018

ARENA TRITURADA (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	7240	7270	7250
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4630	4660	4640
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.54	1.55	1.54
	Promedio	gr./cm ³	1.54		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	8070	7965	8025
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	5460	5355	5415
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.81	1.78	1.80
	Promedio	gr./cm ³	1.80		
Peso Unitario de la Arena		gr./cm ³	1.67		

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
ASTM D-5821**

PROYECTO: INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO

FECHA: AGOSTO DEL 2018

GRAVA TRITURADA (CHARAJA)

TAMAÑO DEL AGREGADO		Muestra retenida	Material triturado	Material natural	Mat. c/ caras fract.	Material natural
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	A (gr.)	B (gr.)	C (A - B)	D (%)	E (%)
1"	3/4"	1500.7	1257.7	243.00	83.81	16.19
3/4"	1/2"	1200.1	1021.4	178.70	85.11	14.89
1/2"	3/8"	300.1	234.2	65.90	78.04	21.96
PROMEDIO					82.32	17.68
ESPECIFICACION > 75 %						

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.

ANEXO 2

CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND (EL PUENTE IP 30)



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE LA FINURA DEL CEMENTO PORTLAND IP 30
(AASHTO T-153)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA:	AGOSTO DEL 2018

CEMENTO PORTLAND TIPO IP 30 (EL PUENTE)

PESO DE LA MUESTRA					50	gr.
TAMIZ	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
N°	Peso retenido (gr.)	finura del cemento (%)	Peso retenido (gr.)	finura del cemento (%)	Peso retenido (gr.)	finura del cemento (%)
N° 40	0	1.4	0	1	0	1.4
N° 200	0.7		0.5		0.7	
BASE	49.3		49.5		49.3	
Rrom.	1.27%					

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO PORTLAND IP 30
(AASHTO T-133)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA:	AGOSTO DEL 2018

CEMENTO PORTLAND TIPO IP 30 (EL PUENTE)

Peso de la muestra de cemento =			64	gr.
ENSAYO	VOUMEN INICIAL (ml)	VOLUMEN LIQUIDO MUESTRA + (ml)	DIFERENCIA DE VOLUN (ml)	P. E. DEL CEMENTO (gr / cm3)
1	300.00	320.50	20.50	3.12
2	300.00	319.50	19.50	3.28
3	300.00	321.00	21.00	3.05
PROMEDIO				3.15

FORMULA:

$$P. E. = \text{Peso Cemento} / \text{Volumen desplazado}$$

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.

ANEXO 3

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO
FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2018

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

METODO ACI 211

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.99
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1527
3.- Peso específico de la arena (f)	gr/cm ³	2.58
4.- Peso específico de la grava (g)	gr/cm ³	2.74
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	1.92
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.0
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.88
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	0.76
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	3/4"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	350	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	435	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	cm
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.4	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.65	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC 992.26 kg/m ³
Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) 470.00 kg/m ³

Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/ g 362.14 lt/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/ c 149.21 lt/m ³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag 300.65 lt/m ³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x f 775.69 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto lt/m ³	Peso específico gr/cm ³
<i>Cemento</i>	470.00	149.21	3.15
<i>Agua</i>	188	188	1
<i>Grava</i>	992.26	362.14	2.74
<i>Arena</i>	775.69	300.65	2.58
TOTAL	2425.95	1000.00	

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.65	2.11

OBSERVACIONES

- 1.- La presente dosificación no tendrá efecto en caso de agregados contaminados o sucios, con: arcillas o finos, materiales orgánicos, residuos de otros materiales, etc.
Por lo que se recomienda lavar siempre los áridos antes de utilizarlos.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2018

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 3 MOLDES CILINDRICOS

AGREGADOS CONVENCIONALES					CON ADICION DE ARCILLA EXPANDIDA				
Material		Dosificacion al peso	volumen total de 3 cilindros (VTC)	Cantidad para (VTC) (kg)	5%	10%	20%	40%	100%
C	kg	1.00	0.0159	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
W	lt	0.40	0.0159	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
G	kg	2.11	0.0159	15.78	14.99	14.20	12.63	9.47	15.78
A	kg	1.65	0.0159	12.34	11.72	11.10	9.87	7.40	12.34

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 3 MOLDES PRISMATICOS

AGREGADOS CONVENCIONALES					CON ADICION DE ARCILLA EXPANDIDA				
Materia l		Dosificacion al peso	volumen total de 3 vigas (VTV)	Cantidad para (VTV) (kg)	5%	10%	20%	40%	100%
C	kg	1.00	0.0372	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47
W	lt	0.40	0.0372	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99
G	kg	2.11	0.0372	36.88	35.03	33.19	29.50	22.13	36.88
A	kg	1.65	0.0372	28.83	27.39	25.95	23.06	17.30	28.83

Observaciones: Material para mezcla de concreto.

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2018

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLDE E (cm.)	ALT. MOLDE E (cm)	VOL. MOLDE E (m3)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	0	12/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	0	12/09/2018	15	30	0.0053				
3	0	12/09/2018	15	30	0.0053				
4	0	12/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	0	12/09/2018	15	30	0.0053				
6	0	12/09/2018	15	30	0.0053				
7	0	12/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	0	12/09/2018	15	30	0.0053				
9	0	12/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³ .)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	0	13/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	0	13/09/2018	320	15	0.0124				
3	0	13/09/2018	320	15	0.0124				
4	0	13/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	0	13/09/2018	320	15	0.0124				
6	0	13/09/2018	320	15	0.0124				
7	0	13/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	0	13/09/2018	320	15	0.0124				
9	0	13/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
------------------	--

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2018
--	-----------------------------------

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLD E (cm.)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m3)	ASENTA MIENTO (cm)	CONSIST ENCIA	HOMOGE NEIDAD	TRABAJA BILIDAD
1	5	17/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	5	17/09/2018	15	30	0.0053				
3	5	17/09/2018	15	30	0.0053				
4	5	17/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	5	17/09/2018	15	30	0.0053				
6	5	17/09/2018	15	30	0.0053				
7	5	17/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	5	17/09/2018	15	30	0.0053				
9	5	17/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m3)	ASENTA MIENTO (cm)	CONSIST ENCIA	HOMOGE NEIDAD	TRABAJA BILIDAD
1	5	17/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	5	17/09/2018	320	15	0.0124				
3	5	17/09/2018	320	15	0.0124				
4	5	17/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	5	17/09/2018	320	15	0.0124				
6	5	17/09/2018	320	15	0.0124				
7	5	17/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	5	17/09/2018	320	15	0.0124				
9	5	17/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2018

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLDE (cm.)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	10	18/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	10	18/09/2018	15	30	0.0053				
3	10	18/09/2018	15	30	0.0053				
4	10	18/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	10	18/09/2018	15	30	0.0053				
6	10	18/09/2018	15	30	0.0053				
7	10	18/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	10	18/09/2018	15	30	0.0053				
9	10	18/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m. ³)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	10	18/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	MEDIA
2	10	18/09/2018	320	15	0.0124				
3	10	18/09/2018	320	15	0.0124				
4	10	18/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
5	10	18/09/2018	320	15	0.0124				
6	10	18/09/2018	320	15	0.0124				
7	10	18/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	MEDIA
8	10	18/09/2018	320	15	0.0124				
9	10	18/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA - LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "		
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA:	SEPTIEMBRE DEL 2018

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLDE (cm.)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m3)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	20	19/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	20	19/09/2018	15	30	0.0053				
3	20	19/09/2018	15	30	0.0053				
4	20	19/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	20	19/09/2018	15	30	0.0053				
6	20	19/09/2018	15	30	0.0053				
7	20	19/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
8	20	19/09/2018	15	30	0.0053				
9	20	19/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³ .)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	20	19/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	20	19/09/2018	320	15	0.0124				
3	20	19/09/2018	320	15	0.0124				
4	20	19/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	20	19/09/2018	320	15	0.0124				
6	20	19/09/2018	320	15	0.0124				
7	20	19/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
8	20	19/09/2018	320	15	0.0124				
9	20	19/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
------------------	--

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2018
--	-----------------------------------

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLDE (cm.)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	40	24/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	40	24/09/2018	15	30	0.0053				
3	40	24/09/2018	15	30	0.0053				
4	40	24/09/2018	15	30	0.0053	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	40	24/09/2018	15	30	0.0053				
6	40	24/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
7	40	24/09/2018	15	30	0.0053				
8	40	24/09/2018	15	30	0.0053				
9	40	24/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³ .)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	40	24/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	40	24/09/2018	320	15	0.0124				
3	40	24/09/2018	320	15	0.0124				
4	40	24/09/2018	320	15	0.0124	3	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	40	24/09/2018	320	15	0.0124				
6	40	24/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
7	40	24/09/2018	320	15	0.0124				
8	40	24/09/2018	320	15	0.0124				
9	40	24/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DOSIFICACION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "
------------------	--

ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCA BADO	FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2018
--	-----------------------------------

DOSIFICACION DEL HORMIGON H35

ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	DIAM. MOLDE (cm.)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	100	26/09/2018	15	30	0.0053	2	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	100	26/09/2018	15	30	0.0053				
3	100	26/09/2018	15	30	0.0053				
4	100	26/09/2018	15	30	0.0053	2	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	100	26/09/2018	15	30	0.0053				
6	100	26/09/2018	15	30	0.0053	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
7	100	26/09/2018	15	30	0.0053				
8	100	26/09/2018	15	30	0.0053				
9	100	26/09/2018	15	30	0.0053				

ELABORACION DE PROBETAS PRISMATICAS

PROB. N°	% DE ARCILLA EXP.	FECHA DE ELABOR.	AREA MOLDE (cm ² .)	ALT. MOLDE (cm)	VOL. MOLDE (m ³ .)	ASENTAMIENTO (cm)	CONSISTENCIA	HOMOGENEIDAD	TRABAJABILIDAD
1	100	26/09/2018	320	15	0.0124	2	PLASTICA	BUENA	BUENA
2	100	26/09/2018	320	15	0.0124				
3	100	26/09/2018	320	15	0.0124				
4	100	26/09/2018	320	15	0.0124	2	PLASTICA	BUENA	BUENA
5	100	26/09/2018	320	15	0.0124				
6	100	26/09/2018	320	15	0.0124	2.5	PLASTICA	BUENA	BUENA
7	100	26/09/2018	320	15	0.0124				
8	100	26/09/2018	320	15	0.0124				
9	100	26/09/2018	320	15	0.0124				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.

ANEXO 4

ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN (COMPRESIÓN Y FLEXIÓN)



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m3)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.23	2496.23	36.81	2493.40	36.66	2492.26	36.06
2	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.18	2485.85	35.95				
3	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.24	2498.11	37.23				
4	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.20	2489.62	36.55	2491.82	36.08		
5	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.21	2492.45	35.89				
6	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.22	2493.40	35.81				
7	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.19	2488.68	34.63	2491.57	35.44		
8	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.23	2496.42	36.01				
9	0	12/09/2018	11/10/2018	0.0053	13.20	2489.62	35.67				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROJETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m3)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.92	2437.74	34.05	2427.67	34.62	2430.61	34.81
2	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.84	2421.70	35.1				
3	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.85	2423.58	34.71				
4	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.90	2433.96	34.96	2432.08	34.93		
5	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.88	2430.19	34.80				
6	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.89	2432.08	35.03				
7	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.91	2435.85	35.21	2432.08	34.87		
8	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.87	2428.30	34.74				
9	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0053	12.89	2432.08	34.66				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m3)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.62	2380.19	34.6	2374.84	34.45	2374.99	34.01
2	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.61	2379.25	34.10				
3	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.54	2365.09	34.65				
4	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.59	2376.23	34.00	2377.17	34.05		
5	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.62	2381.13	33.92				
6	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.58	2374.15	34.22				
7	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.60	2377.36	33.55	2372.96	33.53		
8	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.57	2371.70	33.31				
9	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0053	12.56	2369.81	33.72				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m3)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.25	2311.32	34.3	2305.66	33.76	2303.77	33.28
2	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.20	2301.89	33.55				
3	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.21	2303.77	33.42				
4	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.20	2301.89	33.61	2302.52	32.44		
5	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.19	2300.00	29.85				
6	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.22	2305.66	33.86	2303.14	33.64		
7	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.23	2307.55	33.1				
8	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.20	2301.89	33.71				
9	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0053	12.19	2300.00	34.12				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m ³)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m ³)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m ³)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m ³)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.40	2150.94	29.18	2149.37	28.76	2148.32	28.33
2	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.37	2144.34	27.91				
3	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.41	2152.83	29.18				
4	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.38	2147.17	25.80	2147.80	28.00		
5	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.40	2150.94	28.96				
6	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.37	2145.28	29.23	2147.80	28.25		
7	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.36	2143.40	28.15				
8	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.40	2150.94	29.00				
9	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0053	11.39	2149.06	27.59				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. CILINDRO (m3)	PESO CILINDRO (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. COMP. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. COMP. PROM. (Mpa)
1	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.66	1822.64	24.58	1813.21	23.52	1808.60	23.65
2	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.58	1807.55	23.1				
3	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.59	1809.43	22.87				
4	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.54	1800.00	23.56	1805.66	23.33		
5	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.60	1811.32	22.98				
6	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.57	1805.66	23.44				
7	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.58	1807.55	22.3	1806.92	24.11		
8	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.59	1809.43	25.46				
9	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0053	9.56	1803.77	24.56				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	29.62	2388.71	4.00	2413.98	4.46	2414.25	4.46
2	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	30.16	2432.26	4.86				
3	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	30.02	2420.97	4.51				
4	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	30.15	2431.45	4.55	2422.31	4.48		
5	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	29.93	2413.71	3.87				
6	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	30.03	2421.77	5.01				
7	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	29.85	2407.26	4.45	2406.45	4.46		
8	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	30.12	2429.03	4.26				
9	0	13/09/2018	12/10/2018	0.0124	29.55	2383.06	4.67				

 Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

 Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO								RESULTADOS FINALES			
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.87	2327.82	3.88	2314.38	4.21	2316.35	4.44
2	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.59	2305.65	4.79				
3	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.64	2309.68	3.95				
4	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.83	2325.00	4.87	2319.09	4.53		
5	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.75	2318.55	4.85				
6	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.69	2313.71	3.86				
7	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.63	2308.87	4.85	2315.59	4.59		
8	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.81	2323.39	3.85				
9	5	17/09/2018	16/10/2018	0.0124	28.70	2314.52	5.08				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.25	2278.23	4.86	2284.81	4.43	2285.48	4.48
2	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.36	2286.69	3.87				
3	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.39	2289.52	4.55				
4	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.28	2280.65	5.01	2287.77	4.43		
5	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.46	2294.76	3.94				
6	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.37	2287.90	4.35				
7	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.31	2283.06	3.83	2283.87	4.59		
8	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.27	2279.84	4.97				
9	10	18/09/2018	17/10/2018	0.0124	28.38	2288.71	4.98				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO								RESULTADOS FINALES			
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.47	2215.32	4.15	2205.11	4.52	2208.42	4.54
2	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.27	2199.19	4.43				
3	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.29	2200.81	4.99				
4	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.35	2205.65	4.60	2206.45	4.70		
5	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.28	2200.00	4.50				
6	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.45	2213.71	5.00				
7	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.39	2208.87	4.39	2213.71	4.39		
8	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.45	2213.71	4.22				
9	20	19/09/2018	18/10/2018	0.0124	27.51	2218.55	4.55				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO ”
ELABORADO POR: Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.56	2061.29	3.44	2056.45	3.94	2056.00	3.91
2	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.43	2050.81	3.87				
3	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.51	2057.26	4.51				
4	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.45	2052.42	3.87	2055.11	3.84		
5	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.48	2054.84	3.59				
6	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.52	2058.06	4.05				
7	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.46	2053.23	3.87	2056.45	3.96		
8	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.49	2055.65	3.88				
9	40	24/09/2018	23/10/2018	0.0124	25.55	2060.48	4.12				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON PARA PAVIMENTOS RIGIDOS ADICIONANDO ARIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA – LECA) EN SUSTITUCION PARCIAL Y TOTAL DEL AGREGADO "	
ELABORADO POR:	Univ. JOSE LUIS ZOLANO ROCABADO	FECHA: OCTUBRE DEL 2018

ROTURA DE PROVETAS A LOS 28 DIAS DE EDAD

RESULTADOS PARA REPRESENTAR UN ENSAYO										RESULTADOS FINALES	
PROB. N°	% AR. EX.	FECHA ELAB.	FECHA ENSAYO	VOL. VIGA (m3)	PESO VIGA (Kg.)	DENSIDAD (Kg./m3)	RESIS. FLEX. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)	DENSIDAD PROM. (Kg/m3)	RESIS. FLEX. PROM. (Mpa)
1	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.68	1747.98	2.73	1756.85	3.14	1756.94	3.50
2	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.97	1771.37	3.55				
3	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.72	1751.21	3.85				
4	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.69	1749.19	3.66				
5	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.85	1762.10	3.58				
6	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.71	1750.81	3.77				
7	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.88	1764.52	3.78				
8	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.91	1766.94	3.86				
9	100	26/09/2018	25/10/2018	0.0124	21.68	1748.39	3.45				

Univ. Jose Luis Zolano Rocabado
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DEL LAB. DE HORMIGONES Y R.M.