

ANEXOS I

ESTUDIO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE TARIJA

ESTUDIO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CIUDAD DE TARIJA

Ilustración 1

Cantidad de Residuos Gestión 2021.

CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS INGRESADOS AL RELLENO SANITARIO "GESTIÓN 2021 "												
CANTIDADES EXPRESADAS EN TON.												
MES	Residuos Domiciliarios	Res. De Est. de Salud	Residuos Industriales	Residuos Biológicos	Áreas Publicas	Punto de Transferencia	Particulares		Total Comunes	Total Especial	Total Ton/mes	Prom. día/Tot.
							s	Biologicos				
Enero	5.355,13	28,52	90,48	596,88	0,00	462,98	77,82	15,95	5.895,93	731,83	6.627,76	213,80
Febrero	4.825,07	26,11	75,18	553,87	0,00	558,77	56,60	17,24	5.440,44	672,40	6.112,84	218,32
Marzo	5.478,61	29,40	66,56	647,90	0,00	431,89	56,80	54,73	5.967,30	798,59	6.765,89	218,25
Abril	5.100,11	31,22	73,53	566,97	0,00	301,78	57,19	68,85	5.459,08	740,57	6.199,65	206,65
Mayo	4.931,98	31,49	78,72	625,58	0,00	303,19	47,91	40,92	5.283,08	776,71	6.059,79	195,48
Junio	4.917,21	31,02	39,08	662,58	0,00	229,61	64,36	60,68	5.211,18	793,36	6.004,55	200,15
Julio	4.982,92	32,90	26,19	802,44	0,00	279,03	86,71	26,61	5.348,66	888,14	6.236,80	201,19
Agosto	4.709,39	30,80	16,33	699,62	0,00	314,09	73,01	51,50	5.096,49	798,25	5.894,74	190,15
Septiembre	4.981,44	35,14	43,75	810,72	0,00	374,32	86,77	22,13	5.442,53	911,74	6.354,27	211,81
Octubre	4.677,50	39,82	63,61	774,19	0,00	317,60	75,23	23,15	5.070,33	900,77	5.971,10	192,62
Noviembre	5.409,86	29,24	61,44	711,14	0,00	415,74	69,79	26,27	5.895,39	828,09	6.723,48	224,12
Diciembre	5.846,39	34,36	79,34	809,49	0,00	457,41	70,12	26,31	6.373,92	949,50	7.323,42	236,24
Total	61.215,61	380,02	714,21	8.261,39	0,00	4.446,41	822,31	434,34	66.484,33	9.789,96	76.274,29	
Total Residuos Ingresados a D.F. ----->											76.274,29	
Ton/categoría	5.101,30	31,67	59,52	688,45	0,00	370,53	68,53	36,19	5.540,36	815,83	6.356,19	209,06
Porcentaje	80%	0%	1%	11%	0%	6%	1%	1%	87%	13%		

Nota. Fuente: EMAT.

Ilustración 2

Cantidad de Residuos Gestión 2022.

CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS INGRESADOS AL RELLENO SANITARIO "GESTIÓN 2022 "												
CANTIDADES EXPRESADAS EN TON.												
MES	Residuos Domiciliarios	Res. De Est. de Salud	Residuos Industriales	Residuos Biológicos	Áreas Publicas	Punto de Transferencia	Particulares		Total Comunes	Total Especial	Total Ton/mes	Prom. día/Tot.
							s	Biologicos				
Enero	5.811,55	36,13	638,63	201,98	0,00	479,70	10,24	62,92	6.301,49	939,66	7.241,15	233,59
Febrero	5.187,00	27,65	548,59	198,75	0,00	395,74	12,29	72,18	5.595,03	847,17	6.442,20	230,08
Marzo	5.478,61	29,40	510,33	204,13	0,00	431,89	54,73	56,80	5.965,23	800,66	6.765,89	218,25
Abril	5.100,11	31,22	457,00	183,50	0,00	301,78	68,85	57,19	5.470,74	728,91	6.199,65	206,65
Mayo	4.931,98	31,49	497,10	207,20	0,00	303,19	40,92	47,91	5.276,09	783,70	6.059,79	195,48
Junio	4.917,21	31,02	538,44	163,22	0,00	229,61	60,68	64,36	5.207,50	797,04	6.004,55	200,15
Julio	4.898,74	44,63	624,24	227,39	0,00	307,61	17,68	83,11	5.224,03	979,37	6.203,40	200,11
Agosto	5.001,43	39,54	534,57	228,18	0,00	318,81	64,28	68,47	5.384,52	870,76	6.255,28	201,78
Septiembre	4.603,31	31,96	511,84	226,58	0,00	287,98	7,46	68,84	4.898,75	839,22	5.737,97	191,27
Octubre	4.834,15	35,25	494,08	206,56	0,00	268,26	18,22	72,99	5.120,63	808,88	5.929,51	191,27
Noviembre	4.714,74	33,56	560,94	213,49	0,00	257,84	23,28	84,48	4.995,86	892,46	5.888,32	196,28
Diciembre	5.299,02	34,09	565,97	285,03	0,00	333,58	5,19	100,45	5.637,79	985,54	6.623,33	213,66
Total	60.777,85	405,94	6.481,73	2.546,01	0,00	3.915,99	383,82	839,70	65.077,66	10.273,38	75.351,04	
Total Residuos Ingresados a D.F. ----->											75.351,04	
Ton/categoría	5.064,82	33,83	540,14	212,17	0,00	326,33	31,99	69,97	5.423,14	856,11	6.279,25	206,55
Porcentaje	81%	1%	9%	3%	0%	5%	1%	1%	86%	14%		

Nota. Fuente: EMAT.

Ilustración 3

Cantidad de Residuos Gestión 2023.

CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS INGRESADOS AL RELLENO SANITARIO												
"GESTIÓN 2023 "												
CANTIDADES EXPRESADAS EN TON.												
MES	Residuos Domiciliarios	Res. De Est. de Salud	Residuos Industriales	Residuos Biológicos	Áreas Publicas	Punto de Transferencia	Particulares Comerciales	Particulares Biologicos	Total Comunes	Total Especial	Total Ton/mes	Prom. día/Tot.
Enero	5.182,9	32,1	549,9	229,5	76,2	386,0	19,1	97,6	5.664,1	909,1	6.573,2	212,0
Febrero	4.814,0	37,4	380,2	197,7	25,6	331,3	49,8	73,2	5.220,6	688,5	5.909,1	211,0
Marzo	5.269,5	37,2	628,3	270,7	33,9	377,2	185,4	110,9	5.866,0	1.047,0	6.913,0	223,0
Abril	4.471,2	31,0	596,1	217,7	44,3	331,2	34,9	73,3	4.881,6	918,1	5.799,7	193,3
Mayo	4.682,3	25,1	312,4	277,8	32,2	307,7	15,5	92,5	5.037,6	707,7	5.745,3	185,3
Junio	4.150,5	23,1	327,2	262,3	39,1	275,1	33,2	84,9	4.497,8	697,5	5.195,4	173,2
Julio	4.402,7	22,8	243,8	272,5	43,3	299,4	19,0	104,0	4.764,4	643,1	5.407,5	174,4
Agosto	4.618,0	40,4	302,3	280,5	29,2	277,0	36,6	100,9	4.960,8	724,1	5.684,9	183,4
Septiembre	4.482,1	23,9	310,9	256,6	30,0	258,3	55,7	79,5	4.826,1	671,0	5.497,0	183,2
Octubre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noviembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diciembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	42.073,1	273,0	3.651,1	2.265,2	353,7	2.843,1	449,2	816,8	45.719,0	7.006,1	52.725,0	
Ton/categoría	4.674,8	30,3	405,7	251,7	39,3	315,9	49,9	90,8	5.079,9	778,5	5.858,3	193,2
Porcentaje	79,8%	0,5%	6,9%	4,3%	0,7%	5,4%	0,9%	1,5%	86,7%	13,3%		

Nota. Fuente: EMAT.

Sacando un promedio de los 3 últimos años se estima que en las gestiones 2021, 2022, 2023 se tiene de: 68.116,81 Tn por año.

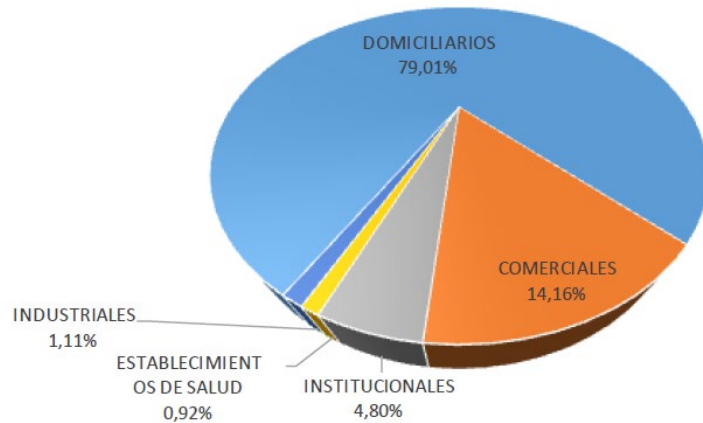
Gestión	2021	2022	2023
Toneladas por año	76.274,29	75.351,04	52.725,1

Se levanta información desde los informes que se pudieron obtener de EMATT que se tienen en la gestión 2015, de los cuales se obtuvieron la Categorización de Residuos en la Ciudad de Tarija.

Los residuos se dividen en:

Ilustración 4

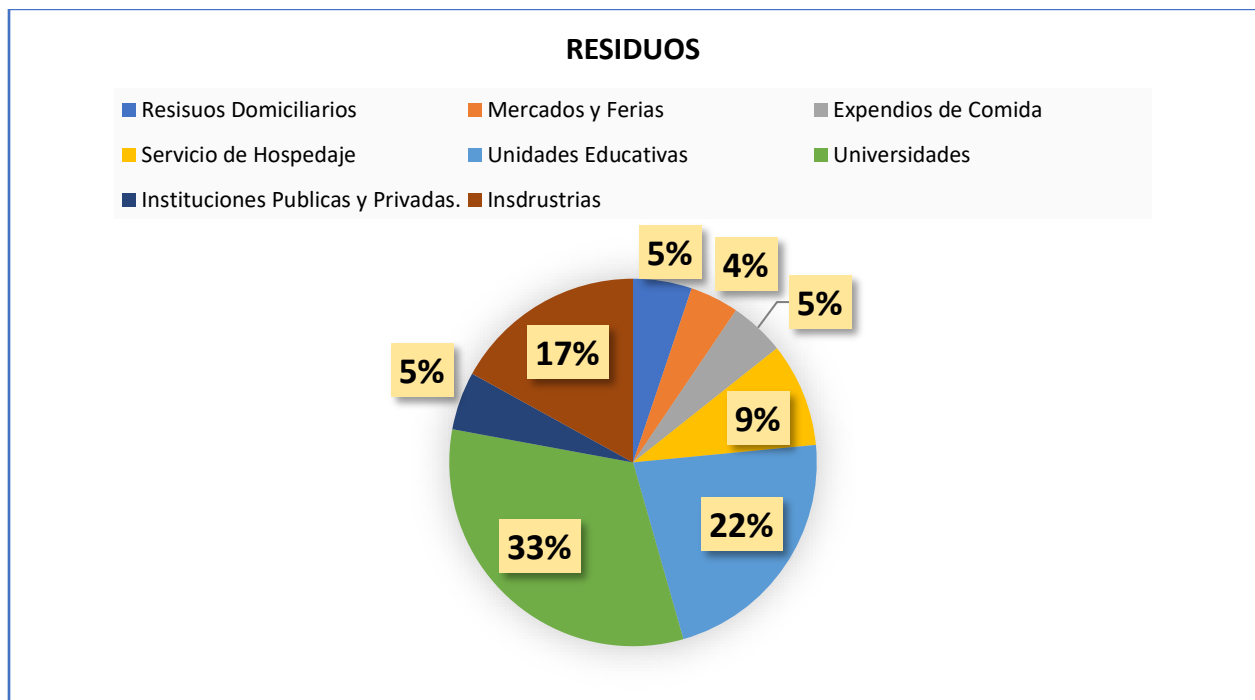
Categorización de los Residuos.



Nota. Fuente: EMAT.

Ilustración 5

Residuos PET y LDPE.



Nota. Fuente: Elaboración Propia.

CUANTIFICACION DE RESIDUOS

Tabla 1

Residuos PET y LDPE.

RESIDUOS	PET (%)	LDPE (%)	TOTAL PET (%) + LDPE (%)
RESIDUOS DOMICILIARIOS	1,9 %	1,3	3,2 %
MERCADOS Y FERIAS	1,17	1,49	2,66 %
EXP. DE COMIDA:	1	2	3 %
SERVICIO DE HOSPEDAJE:	4,13 %	1,53	5,66 %
UNIDADES EDUCATIVAS	1,57 %	12,10	13,67 %
UNIVERSIDADES	2,76 %	17,23	19,99%
INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	1,35 %	1,82	3,17 %
INDUSTRIA	0,85 %	9,65	10,5 %
TOTAL	61,85 %		

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Se tiene un total de 61,85 %. De las 68.116,81 Tn por año se tiene que: el 61,85 % es 0,6185 Tn al año de plásticos PET y LDPE.

ANEXOS II

ENCUESTAS

ENCUESTAS.

Tabla 1

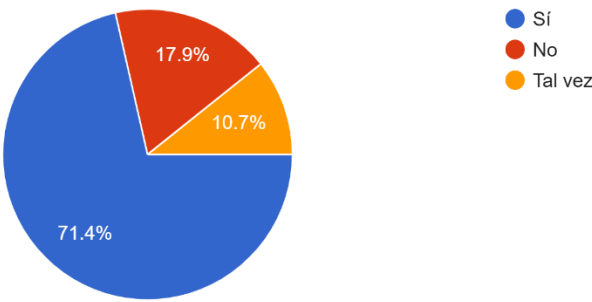
Cuantificación en Recicladoras de la Ciudad de Tarija.

RECICLADORAS ENCUESTADAS	Por Mes (Kg.)
Recicladora López	700
Recicladora Virgen de Urkupiña	900
Reciclajes Tarija	1000
Tireco	500
Centro Municipal de Reciclaje	700
Centro de Reciclaje 3r	800
Reciclajes Miranda	500

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

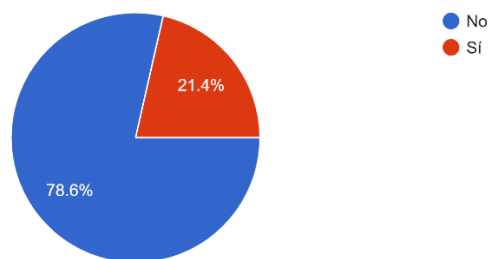
Encuesta elaborada para conocer el interés de la población en el ladrillo ecológico.

conoce los beneficios de las construcciones de adobe?
28 respuestas



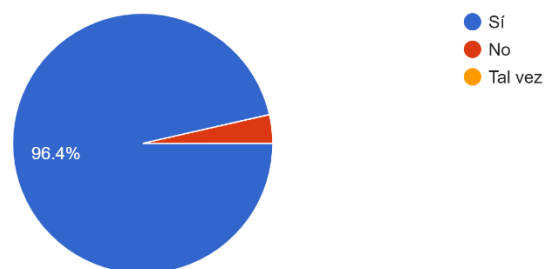
es usted una persona que actualmente esta haciendo construir una edificación?

28 respuestas



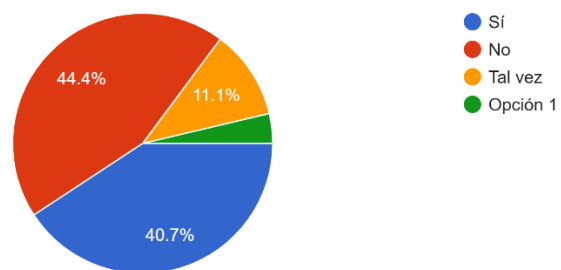
conoce usted los materiales tradicionales para la construcción?

28 respuestas



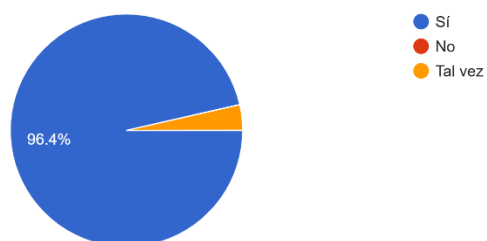
esta informado sobre el alto impacto ambiental que ocasionan los ladrillos cocidos?

27 respuestas



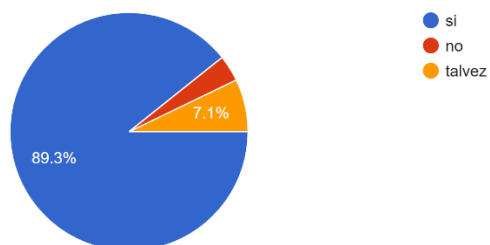
¿Le interesaría conocer un material de construcción elaborado a partir de plásticos reciclados que no requiere del proceso de cocción para su elaboración?

28 respuestas



En caso de que este por iniciar el proceso de construcción de su vivienda le interesaría tener como alternativa los ladrillos ecológicos elaborados a base de plásticos reciclados para realizar su construcción?

28 respuestas





CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ELABORACIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS SOSTENIBLES EN BASE AL RECICLADO DE PLÁSTICOS PET, HDPE Y LDPE PARA LA CIUDAD DE TARIJA

Referencia: Estudio de arcilla para elaboración de ladrillo ecológico

Fecha de ensayo: 17-jun.-2024

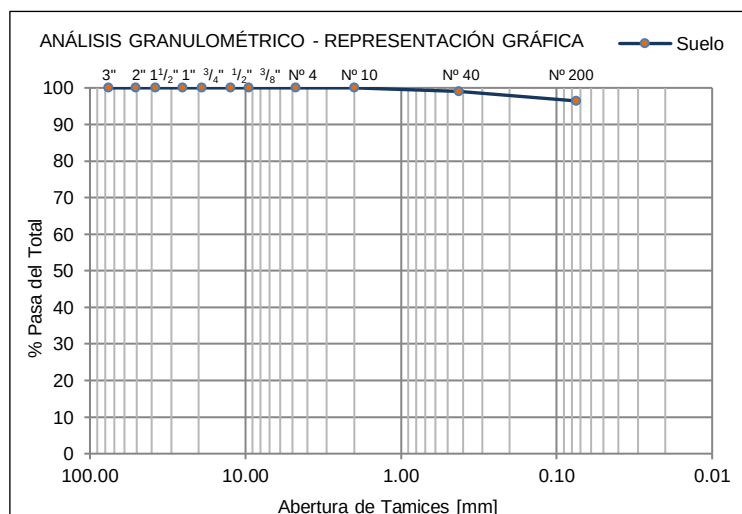
Procedencia del material: Banco 1. Zona de Miraflores

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL SUELO AASHTO T 27 - 11 / ASTM D6913

HUMEDAD DEL SUELO, %Hs		MUESTRA TOTAL SECA (g)	
Capsula N°:	16	Muestra total húmeda:	600.00
Suelo húmedo+tara (g):	233.41	Muestra Total Seca:	579.24
Suelo seco+tara (g):	227.60		
Peso del agua (g):	5.81		
Peso de la tara (g):	65.46		
Peso suelo seco (g):	162.14		
% humedad suelo:	3.6		

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Retenido Acumulado		% Pasa del Total
			(g)	(%)	
3"	76.20	0.00	0.00	0.0	100.0
2"	50.80	0.00	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.0	100.0
1"	25.40	0.00	0.00	0.0	100.0
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.0	100.0
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.0	100.0
Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.0	100.0
Nº 10	2.00	0.00	0.00	0.0	100.0
Nº 40	0.425	5.17	5.17	0.9	99.1
Nº 200	0.075	15.49	20.66	3.6	96.4



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SISTEMA UNIFICADO - NORMA ASTM D 2487

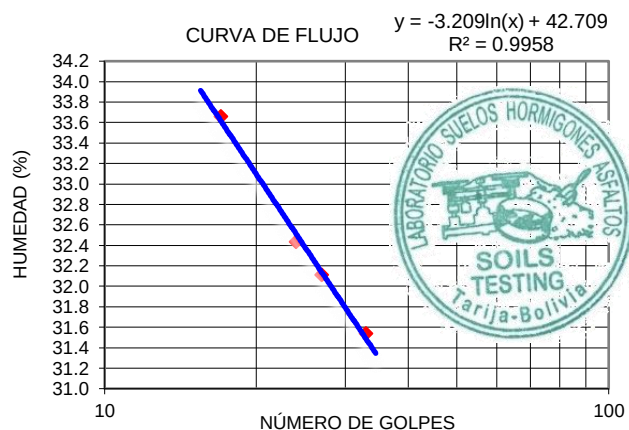
Símbolo: CL
Nombre: Arcilla de media plasticidad

SISTEMA AASHTO - NORMA ASTM D 3282

Símbolo: A - 6 (11)
Nombre: Arcilla

LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO AASHTO T 89 - ASTM D 4318				
Cápsula N°	44	46	12	45
Suelo húmedo+cáp	48.16	53.25	45.20	52.43
Suelo seco+cáp	41.24	45.29	37.57	44.87
Peso del agua	6.92	7.96	7.63	7.56
Peso cápsula	20.68	20.75	13.81	20.90
Peso suelo seco	20.56	24.54	23.76	23.97
Contenido de humedad	33.7	32.4	32.1	31.5
Número de golpes	17	24	27	33



ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO AASHTO T 90 - ASTM D 4318

Cápsula N°	6	10	8	1
Suelo húmedo+cáp	17.90	18.78	17.93	18.62
Suelo seco+cáp	17.11	17.99	17.20	17.72
Peso del agua	0.79	0.79	0.73	0.90
Peso cápsula	13.43	14.27	13.83	13.46
Peso suelo seco	3.68	3.72	3.37	4.26
Contenido de humedad	21.5	21.2	21.7	21.1

L.L. (%) = 32 L.P. (%) = 21 I.P. (%) = 11

D_{60} : D_{30} : D_{10} :

Coefficiente de uniformidad, C_u :

Coefficiente de curvatura, C_c :

Composición Porcentual del Suelo (ASTM D 2487)

Grava:	0.0	Arena:	3.6	Limo y arcilla:	96.4
Arena gruesa:	0.0	Arena media:	0.9	Arena fina:	2.7

Observaciones: - Ensayo de la granulometría, realizado por vía húmeda.
Tiempo de saturado y curado de la muestra para análisis, 24 horas.

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO DE GRADO: ELABORACIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS MEDIANTE EL RECICLADO DE PLÁSTICOS PET Y LDPE PARA LA CIUDAD DE TARIJA

Referencia: Estudio de arcilla para elaboración de ladrillo ecológico

Fecha de ensayo: 30-jul.-2024

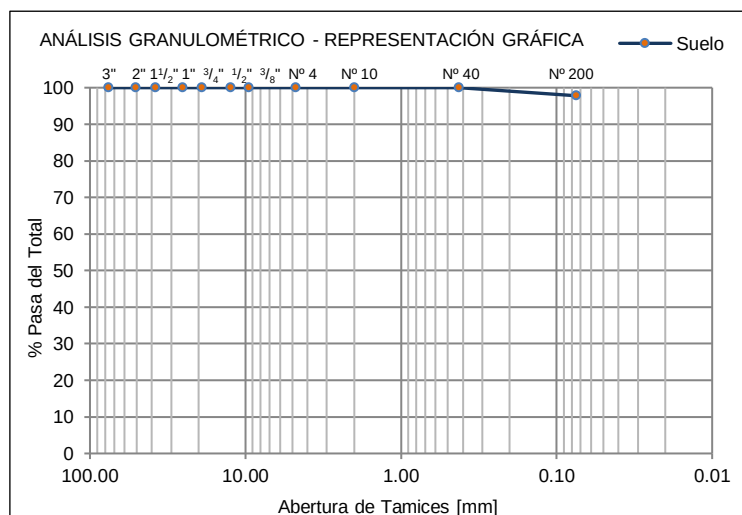
Procedencia del material: Banco 2. Zona de la av. 2da Circunvalación

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO AASHTO T 27 - 11 / ASTM D6913

HUMEDAD DEL SUELO, %Hs		MUESTRA TOTAL SECA (g)	
Capsula N°:	7	Muestra total húmeda:	400.00
Suelo húmedo+tara (g):	145.18	Muestra Total Seca:	378.18
Suelo seco+tara (g):	140.67		
Peso del agua (g):	4.51		
Peso de la tara (g):	62.49		
Peso suelo seco (g):	78.18		
% humedad suelo:	5.8		

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Retenido Acumulado		% Pasa del Total
			(g)	(%)	
3"	76.20	0.00	0.00	0.0	100.0
2"	50.80	0.00	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.0	100.0
1"	25.40	0.00	0.00	0.0	100.0
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.0	100.0
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.0	100.0
N° 4	4.75	0.00	0.00	0.0	100.0
N° 10	2.00	0.00	0.00	0.0	100.0
N° 40	0.425	0.00	0.00	0.0	100.0
N° 200	0.075	8.31	8.31	2.2	97.8



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SISTEMA UNIFICADO - NORMA ASTM D 2487

Símbolo: CH
Nombre: Arcilla de alta plasticidad

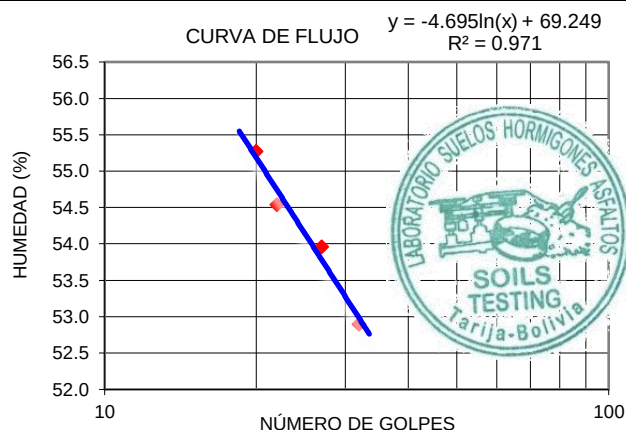
SISTEMA AASHTO - NORMA ASTM D 3282

Símbolo: A - 7 - 6 (29)
Nombre: Arcilla

LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO AASHTO T 89 - ASTM D 4318

Cápsula N°	3	9	42	1
Suelo húmedo+cáp	32.03	33.67	45.69	39.04
Suelo seco+cáp	25.48	26.70	37.58	30.19
Peso del agua	6.55	6.97	8.11	8.85
Peso cápsula	13.63	13.92	22.55	13.46
Peso suelo seco	11.85	12.78	15.03	16.73
Contenido de humedad	55.3	54.5	54.0	52.9
Número de golpes	20	22	27	32



ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO AASHTO T 90 - ASTM D 4318

Cápsula N°	10	5	11	7
Suelo húmedo+cáp	17.00	16.26	16.09	18.25
Suelo seco+cáp	16.40	15.68	15.62	17.25
Peso del agua	0.60	0.58	0.47	1.00
Peso cápsula	14.27	13.66	14.00	13.82
Peso suelo seco	2.13	2.02	1.62	3.43
Contenido de humedad	28.2	28.7	29.0	29.2

L.L. (%) = 54 L.P. (%) = 29 I.P. (%) = 25

D_{60} : D_{30} : D_{10} :
Coeficiente de uniformidad, C_u :
Coeficiente de curvatura, C_c :

Composición Porcentual del Suelo (ASTM D 2487)

Grava: 0.0 Arena: 2.2 Limo y arcilla: 97.8
Arena gruesa: 0.0 Arena media: 0.0 Arena fina: 2.2

Observaciones: - Ensayo de la granulometría, realizado por vía húmeda.
Tiempo de saturado y curado de la muestra para análisis, 24 horas.

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO DE GRADO: ELABORACIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS MEDIANTE EL RECICLADO DE PLÁSTICOS PET Y LDPE PARA LA CIUDAD DE TARIJA

Referencia: Estudio de arcilla para elaboración de ladrillo ecológico

Fecha de ensayo: 30-jul.-2024

Procedencia del material: Banco 2. Zona de la av. 2da Circunvalación

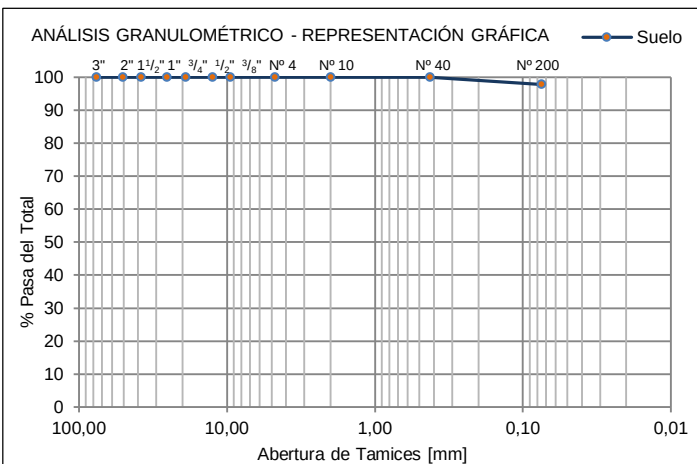
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL SUELO AASHTO T 27 - 11 / ASTM D6913

HUMEDAD DEL SUELO. %Hs		MUESTRA TOTAL SECA (g)	
Capsula N°:	7	Muestra total húmeda:	400,00
Suelo húmedo+tara (g):	145,18	Muestra Total Seca:	378,18
Suelo seco+tara (g):	140,67		
Peso del agua (g):	4,51		
Peso de la tara (g):	62,49		
Peso suelo seco (g):	78,18		
% humedad suelo:	5,8		

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Retenido Acumulado		% Pasa del Total
			(g)	(%)	
3"	76,20	0,00	0,00	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,00	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,0	100,0
1"	25,40	0,00	0,00	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,0	100,0
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,0	100,0
Nº 4	4,75	0,00	0,00	0,0	100,0
Nº 10	2,00	0,00	0,00	0,0	100,0
Nº 40	0,425	0,00	0,00	0,0	100,0
Nº 200	0,075	8,31	8,31	2,2	97,8



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SISTEMA UNIFICADO - NORMA ASTM D 2487

Símbolo: CH
Nombre: Arcilla de alta plasticidad

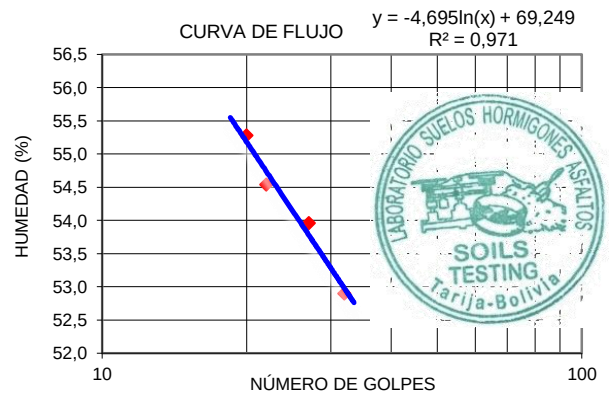
SISTEMA AASHTO - NORMA ASTM D 3282

Símbolo: A - 7 - 6 (29)
Nombre: Arcilla

LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO AASHTO T 89 - ASTM D 4318

Cápsula N°	3	9	42	1
Suelo húmedo+cáp	32,03	33,67	45,69	39,04
Suelo seco+cáp	25,48	26,70	37,58	30,19
Peso del agua	6,55	6,97	8,11	8,85
Peso cápsula	13,63	13,92	22,55	13,46
Peso suelo seco	11,85	12,78	15,03	16,73
Contenido de humedad	55,3	54,5	54,0	52,9
Número de golpes	20	22	27	32



ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO AASHTO T 90 - ASTM D 4318

Cápsula N°	10	5	11	7
Suelo húmedo+cáp	17,00	16,26	16,09	18,25
Suelo seco+cáp	16,40	15,68	15,62	17,25
Peso del agua	0,60	0,58	0,47	1,00
Peso cápsula	14,27	13,66	14,00	13,82
Peso suelo seco	2,13	2,02	1,62	3,43
Contenido de humedad	28,2	28,7	29,0	29,2

L.L. (%) = 54 L.P. (%) = 29 I.P. (%) = 25

D_{60} : D_{30} : D_{10} :

Coefficiente de uniformidad, C_u :

Coefficiente de curvatura, C_c :

Composición Porcentual del Suelo (ASTM D 2487)

Grava: 0,0 Arena: 2,2 Limo y arcilla: 97,8
Arena gruesa: 0,0 Arena media: 0,0 Arena fina: 2,2

Observaciones.- Ensayo de la granulometría, realizado por vía húmeda.

Tiempo de saturado y curado de la muestra para análisis, 24 horas.

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio

4,1

9947

1428,6

			<u>54</u>
	20	55,3	54
0,00	22	54,5	54
#N/A	27	54,0	54
#N/A	32	52,9	55
#N/A	0	#N/A	

100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 97,8

500

50,4
46,2

15600
1,2893

Nº 200 = 97,8
LL = 54
LP = 29
IP = 25
Linea A : 24,9
24
a = 62,80
b = 82,80
c = 14,1
d = 15,4
IG = 30

a:	-4,695
b:	69,249
Nº Gol(x):	25
LL (y):	54

1240,1 452,33

Diámetro Efectivo, D10

25

Pares ordenados :

y = 10 %

		P_1	$x_1 =$	0,075	mm.
			$y_1 =$	97,80	mm.
76,20	100,0		$x_2 =$	0,425	mm.
50,80	100,0	P_2	$y_2 =$	100,00	mm.
38,10	100,0				
25,40	100,0				

$$\frac{\log x - \log x_1}{y - y_1} = \frac{\log x_2 - \log x_1}{y_2 - y_1}$$

D10 : x = 0,000 mm.

100	100,00
80	100,00
63	100,00
50	100,00
40	100,00
25	100,00
20	100,00
12,5	100,00
10	100,00
6,3	100,00
5	100,00
2	100,00
1,25	100,00
0,4	100,00
0,160	98,90
0,080	97,80

D60

Pares ordenados :

v = 60 %

		P_1	$x_1 =$	0,08	mm.
			$y_1 =$	97,80	mm.
76,20	100,0		$x_2 =$	0,43	mm.
50,80	100,0	P_2	$y_2 =$	100,00	mm.
38,10	100,0				
25,40	100,0				

$$\frac{\log x - \log x_1}{y - y_1} = \frac{\log x_2 - \log x_1}{y_2 - y_1}$$

D60 : x = 0,000 mm.

D30

Pares ordenados :

y = 30 %

		P_1	$x_1 =$	0,425	mm.
			$y_1 =$	100,00	mm.
		P_2	$x_2 =$	2,00	mm.
			$y_2 =$	100,00	mm.

$$\frac{\log x - \log x_1}{y - y_1} = \frac{\log x_2 - \log x_1}{y_2 - y_1}$$

D30 : x = #DIV/0! mm.

7
16,81
16,33
0,48
13,82
2,51
19,1



LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES
LABORATORIO UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PRUEBAS



Proyecto de Investigación: Elaboración De Ladrillos Ecológicos Mediante El Reciclado De Plásticos PET y LDPE Para La Ciudad De Tarija
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.Facultad De Ciencias Y Tecnología.Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

Pruebas: Ladrillos elaborados en laboratorio

Tesista: Paola Garzón Ramos

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE LADRILLOS DE PRUEBAS, ARCILLA BANCO 2. ZONA 2DA CIRCUNVALACIÓN

Prueba N°	Referencia	Peso de la prueba (g)	Dimensiones (cm)			Elaboracion de ladrillos		Ensayo de compresion simple		Edad Dias	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Fuerza de Rotura kN	Resistencia a la Compresión	
			Largo	Ancho	Altura	Fecha	Hora	Fecha de Rotura	Hora de Rotura						MPa	(kgf/cm ²)
M - 01	Arcilla	2685,8	23,48	13,00	6,10	27/08/2024	9:00:00	03/09/2024	16:00:00	7	305,24	1861,96	1,442	53,2	1,74	17,77
M - 02	Dosificación de prueba arcilla - cemento	2724,1	23,40	12,60	6,00	27/08/2024	9:00:00	03/09/2024	16:00:00	7	294,84	1769,04	1,540	178,4	6,05	61,70
M - 1	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 3%	2636,2	23,57	12,95	6,10	29/08/2024	8:30:00:00	05/09/2024	16:30:00	7	305,23	1861,91	1,416	792,5	25,96	264,76
M - 2	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 5%	2596,4	23,85	12,88	6,00	29/08/2024	8:30:00:00	05/09/2024	16:40:00	7	307,19	1843,13	1,409	842,7	27,43	279,74
M - 3	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 8%	2502,5	23,80	13,00	6,05	29/08/2024	8:30:00:00	05/09/2024	16:50:00	7	309,40	1871,87	1,337	955,5	30,88	314,91
M - 4	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 10%	2485,1	24,00	13,10	6,20	29/08/2024	8:30:00:00	05/09/2024	17:00:00	7	314,40	1949,28	1,275	850,3	27,05	275,78

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio



LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES
LABORATORIO UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PRUEBAS



Proyecto de Investigación: Elaboración De Ladrillos Ecológicos Mediante El Reciclado De Plásticos PET y LDPE Para La Ciudad De Tarija

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.Facultad De Ciencias Y Tecnología.Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

Pruebas: Ladrillos elaborados en laboratorio

Tesista: Paola Garzón Ramos

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE LADRILLOS DE PRUEBAS, ARCILLA BANCO 1. ZONA MIRAFLORES

Prueba N°	Referencia	Peso de la prueba (g)	Dimensiones (cm)			Elaboracion de ladrillos		Ensayo de compresion simple		Edad Dias	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Fuerza de Rotura kN	Resistencia a la Compresión	
			Largo	Ancho	Altura	Fecha	Hora	Fecha de Rotura	Hora de Rotura						MPa	(kgf/cm ²)
M - 01	Arcilla	2929.0	22.90	12.35	5.90	20/8/2024	15:00:00	27/8/2024	10:00:00	7	282.82	1668.61	1.755	11.0	0.39	3.97
M - 02	Dosificación de prueba arcilla - cemento	3268.0	23.75	12.90	6.37	20/8/2024	15:00:00	27/8/2024	10:00:00	7	306.38	1951.61	1.675	77.6	2.53	25.83
M - 1	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 3%	3279.4	23.60	12.70	6.00	12/8/2024	15:00:00	19/8/2024	16:00:00	7	299.72	1798.32	1.824	159.9	5.33	54.40
M - 2	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 5%	3200.1	23.70	13.00	6.00	12/8/2024	15:30:00	19/8/2024	16:30:00	7	308.10	1848.60	1.731	219.9	7.14	72.78
M - 3	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 8%	3334.2	23.60	12.70	6.00	12/8/2024	16:00:00	19/8/2024	17:00:00	7	299.72	1798.32	1.854	333.3	11.12	113.40
M - 4	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 10%	3140.0	24.10	13.85	6.85	20/8/2024	15:00:00	27/8/2024	10:00:00	7	333.79	2286.43	1.373	241.5	7.24	73.78

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio



LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES
LABORATORIO UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PRUEBAS



Proyecto de Investigación: Elaboración De Ladrillos Ecológicos Mediante El Reciclado De Plásticos PET y LDPE Para La Ciudad De Tarija

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.Facultad De Ciencias Y Tecnología.Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

Pruebas: Ladrillos elaborados en laboratorio

Tesista: Paola Garzón Ramos

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE LADRILLOS DE PRUEBAS, ARCILLA BANCO 2. ZONA 2DA CIRCUNVALACIÓN

Prueba N°	Referencia	Peso de la prueba (g)	Dimensiones (cm)			Elaboracion de ladrillos		Ensayo de compresion simple		Edad Dias	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Fuerza de Rotura kN	Resistencia a la Compresión	
			Largo	Ancho	Altura	Fecha	Hora	Fecha de Rotura	Hora de Rotura						MPa	(kgf/cm ²)
M - 01	Arcilla	2685.8	23.48	13.00	6.10	27/8/2024	9:00:00	3/9/2024	16:00:00	7	305.24	1861.96	1.442	53.2	1.74	17.77
M - 02	Dosificación de prueba arcilla - cemento	2724.1	23.40	12.60	6.00	27/8/2024	9:00:00	3/9/2024	16:00:00	7	294.84	1769.04	1.540	178.4	6.05	61.70
M - 1	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 3%	2636.2	23.57	12.95	6.10	29/8/2024	8:30:00:00	5/9/2024	16:30:00	7	305.23	1861.91	1.416	792.5	25.96	264.76
M - 2	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 5%	2596.4	23.85	12.88	6.00	29/8/2024	8:30:00:00	5/9/2024	16:40:00	7	307.19	1843.13	1.409	842.7	27.43	279.74
M - 3	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 8%	2502.5	23.80	13.00	6.05	29/8/2024	8:30:00:00	5/9/2024	16:50:00	7	309.40	1871.87	1.337	955.5	30.88	314.91
M - 4	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos 10%	2485.1	24.00	13.10	6.20	29/8/2024	8:30:00:00	5/9/2024	17:00:00	7	314.40	1949.28	1.275	850.3	27.05	275.78

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio



LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES
LABORATORIO UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PRUEBAS



Proyecto de Investigación: Elaboración De Ladrillos Ecológicos Mediante El Reciclado De Plásticos PET y LDPE Para La Ciudad De Tarija
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.Facultad De Ciencias Y Tecnología.Carrera De Arquitectura Y Urbanismo

Pruebas: Ladrillos elaborados en laboratorio

Tesista: Paola Garzón Ramos

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PRUEBAS PRELIMINARES

Prueba N°	Referencia	Peso de la prueba (g)	Dimensiones (cm)		Elaboracion de probetas		Ensayo de compresion simple		Edad	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Fuerza de Rotura kN	Resistencia a la Compresión	
			Diametro	Altura	Fecha	Hora	Fecha de Rotura	Hora de Rotura						MPa	(kgf/cm ²)
MP1	Dosificación de prueba arcilla - cemento - plasticos	1399.6	10.29	10.48	30/6/2024	18:00:00	19/7/2024	17:00:00	19	83.18	871.32	1.606	29.0	3.5	35.55
MP2	Dosificación de prueba arena - cemento - plasticos	1187.3	10.22	7.20	30/6/2024	18:00:00	19/7/2024	17:00:00	19	81.97	589.80	2.013	44.7	5.5	55.61

Laboratorista

Vo Bo

Paola Garzón Ramos
Universitaria

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Gerente Laboratorio