




















AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro			
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida	S →
UBICACIÓN	Av. Peru			




















ESTACION	7			
CODIGO DE LA ESTACION				
DIA Y FECHA	Domingo	16	11	2014

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
07:00	E																				
08:00	S																				
08:00	E	18	12	14	7	12	6			1			1								
09:00	S	11	12	15	4	13	7			3	2			1							
09:00	E	12	11	12	6	15	4	1		1	1										
10:00	S	18	10	14	7	14	8	1	1	3						1					
10:00	E	18	9	14	7	12	9			4			1								
11:00	S	11	13	15	4	13	10			1	2										
11:00	E	16	14	12	3	8	11			2	1			1							
12:00	S	19	11	9	5	10	12		1	2											
12:00	E	10	12	10	2	5	8			2	1										
13:00	S	12	14	12	4	3	5	1		4											
13:00	E	12	5	5	3	6	6					1									
14:00	S	10	6	6	2	4	7	1		2	2										
14:00	E	12	8	9	4	3	8		1	3	1		1								
15:00	S	10	9	21	3	10	6			2											
15:00	E	21	13	17	6	13	7			1											
16:00	S	19	12	11	5	7	5	1	1	2	3										
16:00	E	14	11	15	4	14	6	1		3	2										
17:00	S	12	11	14	4	10	7		1	1	1		1								
17:00	E	22	9	12	5	8	5	2		4											
18:00	S	18	12	11	3	12	8	1	1	2	2										
18:00	E																				
19:00	S																				
TOTAL		295	214	248	88	192	145	9	6	43	18	1	4	2	0	1	0	0	0	0	
						A	1182	B	15										C	69	

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro		
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida
UBICACIÓN	Av. Peru		




















ESTACION	4		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	Jueves	13	11
		2014	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
07:00	E																					
08:00	S																					
08:00	E	6	11	14	5	7	11	1		3	3				1							
09:00	S	5	12	11	6	8	8		1	3	1											
09:00	E	4	13	6	4	9	8			2	1		1			1						
10:00	S	7	12	12	8	6	9	1		1												
10:00	E	8	11	14	8	11	6	1		2	2											
11:00	S	1	11	16	4	15	12			1	1	1										
11:00	E	8	9	11	18	2	14			2												
12:00	S	5	8	10	6	12	12			4	3				1							
12:00	E	8	12	6	6	8	11			3	2											
13:00	S	12	14	14	8	11	12	1		2												
13:00	E	9	12	18	6	4	8		1		2	1		1								
14:00	S	5	15	18	6	11	12			1	1											
14:00	E	7	12	19	9	12	11			1	1											
15:00	S	10	11	8	4	8	8			2	1											
15:00	E	13	8	16	15	11	7	1		2	2		1									
16:00	S	5	9	12	6	10	11			1	2											
16:00	E	16	10	24	8	12	7	1		2	1											
17:00	S	8	12	12	5	6	6		1	3	1				1							
17:00	E																					
18:00	S																					
18:00	E																					
19:00	S																					
TOTAL		137	202	241	132	163	173	6	4	34	24	2	2	1	3	1	0	0	0	0		
					A	1048		B	10											C	67	

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr.Francisco Pizarro		
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida
UBICACIÓN	Av. Peru		

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	Lunes	10	11
		2014	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
07:00	E																					
08:00	S																					
08:00	E	10	12	6	8	12	9	1		2												
09:00	S	12	14	12	6	8	7			3	2											
09:00	E	14	15	16	9	11	8			1	4			1								
10:00	S	16	14	14	7	11	5	2		3	1											
10:00	E	16	22	18	8	4	6			6	2											
11:00	S	15	39	10	8	7	7	1	1	3		1	1									
11:00	E	12	12	11	4	8	8			4	1											
12:00	S	13	15	14	6	10	9	1	1	2												
12:00	E	8	16	17	5	9	5	2		1	2											
13:00	S	8	21	13	4	11	4			1	1											
13:00	E	6	16	14	3	7	6	1		2	3											
14:00	S	7	11	12	4	9	7			1					1							
14:00	E	14	13	16	6	13	5	2		4	1											
15:00	S	16	10	22	4	12	7			2		1	1									
15:00	E	18	12	13	7	11	6			3	2											
16:00	S	9	13	15	4	8	7	1	1	3												
16:00	E	21	14	21	6	11	5			2	1											
17:00	S	13	11	12	3	6	6	1	1	4	1											
17:00	E	21	14	21	6	11	5			2	1											
18:00	S	13	11	12	3	6	6	1	1	4	1											
18:00	E																					
19:00	S																					
TOTAL		262	305	289	111	185	128	13	7	55	20	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	
						A	1280			B	20										C	81

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr.Francisco Pizarro		
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida
UBICACIÓN	Av. Peru		




















ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	Lunes	10	11
		2014	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
07:00	E																					
08:00	S																					
08:00	E	10	12	6	8	12	9	1		2												
09:00	S	12	14	12	6	8	7			3	2											
09:00	E	14	15	16	9	11	8			1	4			1								
10:00	S	16	14	14	7	11	5	2		3	1											
10:00	E	16	22	18	8	4	6			6	2											
11:00	S	15	39	10	8	7	7	1	1	3		1	1									
11:00	E	12	12	11	4	8	8			4	1											
12:00	S	13	15	14	6	10	9	1	1	2												
12:00	E	8	16	17	5	9	5	2		1	2											
13:00	S	8	21	13	4	11	4			1	1											
13:00	E	6	16	14	3	7	6	1		2	3											
14:00	S	7	11	12	4	9	7			1					1							
14:00	E	14	13	16	6	13	5	2		4	1											
15:00	S	16	10	22	4	12	7			2		1	1									
15:00	E	18	12	13	7	11	6			3	2											
16:00	S	9	13	15	4	8	7	1	1	3												
16:00	E	21	14	21	6	11	5			2	1											
17:00	S	13	11	12	3	6	6	1	1	4	1											
17:00	E	21	14	21	6	11	5			2	1											
18:00	S	13	11	12	3	6	6	1	1	4	1											
18:00	E																					
19:00	S																					
TOTAL		262	305	289	111	185	128	13	7	55	20	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	
						A	1280			B	20											
																					C	81

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro			
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida	S →
UBICACIÓN	Av. Peru			




















ESTACION	3			
CODIGO DE LA ESTACION				
DIA Y FECHA	Miercoles	12	11	2014

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
07:00	E	4	12	6	4	9	8	2		2											
08:00	S	7	11	12	8	6	8		1	3											
08:00	E	8	14	14	8	11	6	1		4											
09:00	S	6	12	16	4	6	11			2	1	1									
09:00	E	10	11	12	10	6	12			1				1							
10:00	S	11	14	11	5	11	7	1	1	3											
10:00	E	10	12	17	5	19	11			2	1										
11:00	S	12	15	12	8	17	6	1	1	4											
11:00	E	6	13	8	5	15	9	1		2	1		1								
12:00	S	6	14	16	7	14	6			4					1						
12:00	E	7	13	19	9	12	14	2		3	1										
13:00	S	10	12	8	4	8	7			3	1										
13:00	E	8	16	6	6	8	11		1	1			1								
14:00	S	12	11	14	8	11	5	1		2	2										
14:00	E	9	12	11	5	12	10	2		2											
15:00	S	6	14	17	6	14	15				2										
15:00	E	10	12	12	6	12	7	1													
16:00	S	9	11	11	4	7	9		1	2			1								
16:00	E	10	12	4	7	9	8			3											
17:00	S	7	13	6	6	8	6	1		1	1										
17:00	E																				
18:00	S																				
18:00	E																				
19:00	S																				
TOTAL		168	254	232	125	215	176	13	5	44	10	1	1	2	1	1	0	0	0	0	
						A	1170			B	18									C	60

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro		
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida
UBICACIÓN	Av. Peru		




















ESTACION	6
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	Sabado 15 11 2014

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
07:00	E	10	12	8	1	3	6	1	1	3												
08:00	S	11	13	11	4	4	8			2			1									
08:00	E	12	11	12	1	3	4	1		4	1											
09:00	S	10	12	14	3	4	6		2	3												
09:00	E	12	13	14	2	8	7		1	2				1								
10:00	S	14	12	12	3	7	5			3	2											
10:00	E	22	11	18	8	6	11		1	2		1	1			1						
11:00	S	16	10	20	8	9	8			3	1											
11:00	E	18	9	5	6	7	11	1		5												
12:00	S	12	7	6	5	4	4			2												
12:00	E	12	3	3	4	6	9	2	2	3												
13:00	S	11	8	4	3	5	8	1		2												
13:00	E	10	13	2	2	5	5	2														
14:00	S	12	11	1	4	3	6	1		4												
14:00	E	12	5	5	3	6	7			1	1	1										
15:00	S	10	6	6	2	4	7	1		2												
15:00	E	8	12	3	4	4	6			2												
16:00	S	9	12	4	3	1	8	2	1	1	1											
16:00	E	12	10	6	2	1	7			4			1									
17:00	S	12	10	8	2	6	6	1	1	2	2				1							
17:00	E																					
18:00	S																					
18:00	E																					
19:00	S																					
TOTAL		245	200	162	70	96	139	13	9	50	8	2	3	0	2	1	0	0	0	0	0	
						A	912	B	22											C	66	

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro		
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida
UBICACIÓN	Av. Peru		

ESTACION	5
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	Viernes 14 11 2014

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
07:00	E																				
08:00	S																				
08:00	E	11	12	18	6	5	11	1		3	2										
09:00	S	6	8	11	6	5	8		1	7	1			1							
09:00	E	17	9	13	6	9	7	1		2	2										
10:00	S	4	12	23	7	10	8	2	2	4			1								
10:00	E	12	10	20	6	14	8	1		2	3	1									
11:00	S	7	11	16	4	6	9			3	3										
11:00	E	19	11	13	8	10	7				2			1							
12:00	S	9	13	12	8	5	11	1	1	2	1										
12:00	E																				
13:00	S																				
13:00	E	17	12	12	8	7	8	2	2	2	1				1						
14:00	S	11	14	16	5	6	7			3	1										
14:00	E	19	9	18	5	16	12	1	1	1	2	1		1							
15:00	S	11	10	20	4	8	9			5	1										
15:00	E	26	8	24	5	13	11		1	2	2	1									
16:00	S	10	12	14	4	14	10	1		5	3										
16:00	E	23	14	21	7	10	9			2	3				1						
17:00	S	7	11	15	4	12	8	1	1	3	1		1	1							
17:00	E																				
18:00	S																				
18:00	E																				
19:00	S																				
TOTAL		209	176	266	93	150	143	11	9	46	28	3	2	0	4	2	0	0	0	0	
						A	1037	B	20										C	85	

AFORO VEHICULAR PARA ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA VIA	Jr. Mantaro-Jr. Francisco Pizarro			
SENTIDO	Entrada	E ←	Salida	S →
UBICACIÓN	Av. Peru			

ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	Martes	11	11 2014

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	Combi Serv Urbano	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
07:00	E																			
08:00	S																			
08:00	E	4	12	8	8	5	4	1	1	1	1									
09:00	S	6	12	6	4	6	5			2										
09:00	E	12	14	12	6	9	6	2		1	2		1							
10:00	S	8	15	8	5	8	6		1	4										
10:00	E	10	13	12	6	10	7	1		2	1									
11:00	S	11	14	14	6	9	7		1	3				1						
11:00	E	10	12	14	7	12	6			1			1							
12:00	S	6	14	10	7	7	5	2		2	2	1								
12:00	E	12	11	10	5	11	6			2	1									
13:00	S	11	12	11	4	8	7	1	1	1				1						
13:00	E	8	13	17	5	9	5			3										
14:00	S	8	13	13	4	11	6	1		2	1									
14:00	E	6	15	14	3	7	10			2			1							
15:00	S	7	14	12	4	9	9		1	4	1				1					
15:00	E	4	11	8	6	8	9			2										
16:00	S	6	12	10	5	6	8	1		3	2									
16:00	E	8	12	11	6	8	8		1	2										
17:00	S	2	11	15	4	11	6									1				
17:00	E	3	13	9	2	7	7			2			1							
18:00	S	6	12	4	8	5	6		1	1	1									
18:00	E																			
19:00	S																			
TOTAL		148	255	218	105	166	133	9	7	40	12	1	4	2	1	1	0	0	0	0
						A	1025	B	16										C	61



**ESTUDIO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERU DE LA
CIUDAD DE JULIACA, TRAMO I (JR. MANTARO – JR. FRANCISCO
PIZARRO)**

1. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente estudio es realizar el estudio de Mecánica de Suelos de proyecto de ESTUDIO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERU DE LA CIUDAD DE JULIACA, TRAMO I (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

2. UBICACIÓN

El estudio en mención se encuentra ubicada en el distrito de JULIACA provincia de SAN ROMAN y departamento de PUNO.

Las vías de encuentran ubicados en las urbanizaciones San Santiago al Este de la ciudad de Juliaca.

3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

De los datos de campo y de los resultados obtenidos en laboratorio se definen las siguientes características del terreno de fundación

• CALICATA N° 01:

Estrato N°	:	M - 1
Profundidad	:	0.50-1.50 m
Humedad natural	:	23.94 %
Límite líquido	:	43.03 %
Índice Plástico	:	18.16 %
Clasificación SUCS	:	CL
Clasificación AASHTO	:	A-7-6(8)
Máxima densidad seca	:	1.871 gr/cm ³
Optima contenido de humedad	:	13.50 %
Valor relativo de soporte al 95%	:	6.6 %



• **CALICATA N° 02:**

Estrato N°	:	M - 1
Profundidad	:	0.50-1.50 m
Humedad natural	:	23.91 %
Límite líquido	:	25.07 %
Índice Plástico	:	NP %
Clasificación SUCS	:	SM
Clasificación AASHTO	:	A-2-4(0)
Máxima densidad seca	:	2.020 gr/cm ³
Optima contenido de humedad	:	9.40 %
Valor relativo de soporte al 95%	:	23.0 %

• **CALICATA N° 03:**

Estrato N°	:	M - 1
Profundidad	:	0.00-1.50 m
Humedad natural	:	18.92 %
Límite líquido	:	34.32 %
Índice Plástico	:	12.38 %
Clasificación SUCS	:	SC
Clasificación AASHTO	:	A-6(3)
Máxima densidad seca	:	1.93 gr/cm ³
Optima contenido de humedad	:	12.40 %
Valor relativo de soporte al 95%	:	8.80 %

• **CALICATA N° 04:**

Estrato N°	:	M - 1
Profundidad	:	0.00- 1.50 m
Humedad natural	:	19.20 %
Límite líquido	:	33.11 %
Índice Plástico	:	10.94 %
Clasificación SUCS	:	SC



Clasificación AASHTO	:	A-6(3)
Máxima densidad seca	:	1.91 gr/cm ³
Optima contenido de humedad	:	13.70 %
Valor relativo de soporte al 95%	:	11.60 %

• **CALICATA N° 05:**

Estrato N°	:	M - 1
Profundidad	:	0.30- 1.50 m
Humedad natural	:	18.19 %
Límite líquido	:	29.33 %
Índice Plástico	:	7.58 %
Clasificación SUCS	:	CL
Clasificación AASHTO	:	A-4(5)
Máxima densidad seca	:	1.82 gr/cm ³
Optima contenido de humedad	:	12.60 %
Valor relativo de soporte al 95%	:	19.0 %

4. PERFIL ESTRATIGRAFICO

- La estratigrafía de la calicata N° 01 está compuesto de suelos arcillosos de baja plasticidad de tipo CL y de clasificación A-7-6 (8). Con cobertura de relleno diseminado de 0.50 m.
- La estratigrafía de la calicata N° 02 está compuesto de suelos arenas limosas, mezcla de arenas y limos de baja plasticidad de tipo SM y de clasificación A-2-4 (0). Con cobertura de relleno diseminado de 0.50 m.
- La calicata N° 03 está compuesto de suelo arenas limosas mezcla de arcilla baja plasticidad de tipo SC y de clasificación A-6(3). Con cobertura de relleno diseminado de 0.00 m.



- La calicata N° 04 está compuesto de suelos arenas limosas mezcla de arcilla baja plasticidad de tipo SC y de clasificación A-6(3). Con cobertura de relleno diseminado de 0.00 m
- La calicata N° 05 está compuesto de suelos arcillosos de baja plasticidad de tipo CL y de clasificación A-4(5). Con cobertura de relleno diseminado de 0.30 m

En las excavaciones de calicatas se ha observado que el nivel freático se encuentran entre profundidades de 1.00 m, de características estables, que corresponde a los suelos residuales y transportados que se han depositado y evolucionado in situ.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de suelos se tiene las siguientes conclusiones:

- Las vías de las Urbanizaciones están compuestos de suelos limosos, arcillas de baja plasticidad, de limos inorgánicos y arenas muy finas, de tipos CL., SC, SM.
- Los valores de CBR obtenidos son los siguientes:
 - Calicata N° 01: 6.60%
 - Calicata N° 02: 23.0%
 - Calicata N° 03: 8.80%
 - Calicata N° 04: 11.60%
 - Calicata N° 05: 19.0%

El valor mínimo del valor de CBR es **de 6.60%** con este valor debe realizarse el diseño de pavimentos.

- La profundidad de 1.00 m de excavación se ha encontrado el nivel freático.
- Las canteras para la Sub base es la mezcla de 50% de Taparachi con 50% de hormigón de Yocara, ésta mezcla cumple con las características físico mecánicas para la Sub base, se adjunta el diseño de la Sub base).
- Los agregados para la elaboración del concreto se emplearán los áridos de la cantera Río Cabanillas (Cantera Yocara), que cumplen los requerimientos físicos mecánicos y químicos para la preparación del concreto.



6. RECOMENDACIONES

- Por la presencia de suelos cohesivos y compresibles como es la arcilla y el limo acompañado con humedad, en los tramos estudiados, siendo de estos suelos el valor de CBR bajo, se sugiere una estructura para el pavimento rígido, de la siguiente manera:

0.20 m		Losa de concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$
0.20 m		Sub Base
0.30 m		Mejoramiento de Sub rasante

- Se recomienda losas de pavimento rígido por la topografía de la zona donde se acumula aguas pluviales, donde si proyectaremos un pavimento flexible esta se dañaría rápidamente por efectos de oxidación y debilitamiento de la estructura, en estas condiciones de ambiente y del suelo de fundación es recomendable realizar un pavimento rígido ya que garantiza en gran medida la durabilidad y serviciabilidad de la vía.
- Los materiales para la sub base granular deben ser seleccionados y zarandeados por la malla de 2".
- El mejoramiento de la sub rasante será de la cantera Taparachi ya sea zarandeado o en forma natural (integral), el cual está compuesto de suelos y rocas angulosas y resistentes.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía N° 01: Excavación de la calicata, N°01



Fotografía N° 02: Excavación de la calicata , N°02





Fotografía N° 03: Excavación de la calicata, N°03



Fotografía N° 04: Excavación de la calicata, N°04





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Fotografía N° 05: Excavación de la calicata



Fotografía N° 06: Excavación de la calicata





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Fotografía N° 07: Realizando contenido de humedad.



Fotografía N° 07: realizando análisis granulométrico.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Fotografía N° 08: Estudio de Proctor modificado.

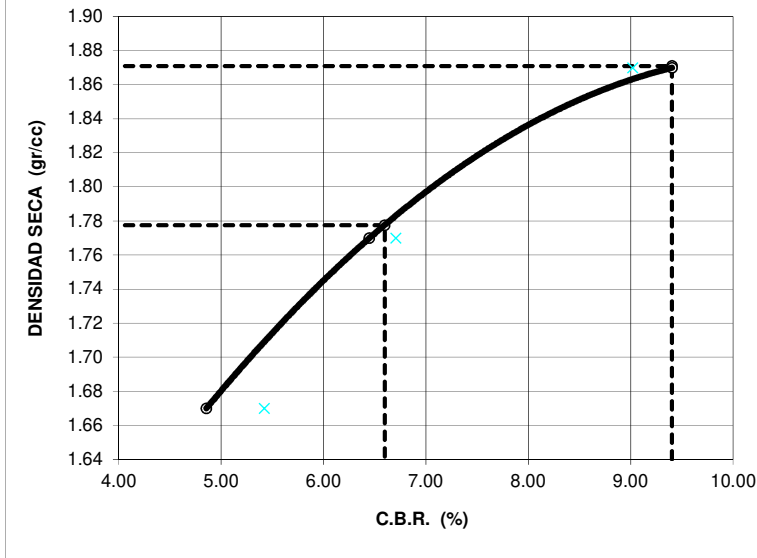




MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)
PROGRESIVA : CALICATA Nº 01
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUND. : 0.50 - 1.50m (M-1)
TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/2014

GRAFICO DE C.B.R.



PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = **9.4%**
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = **6.6%**

LEYENDA

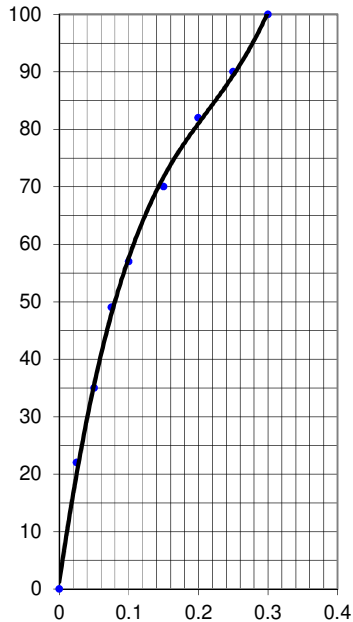
— CURVA A 0.1"

C.B.R 0.1"= 9.4%

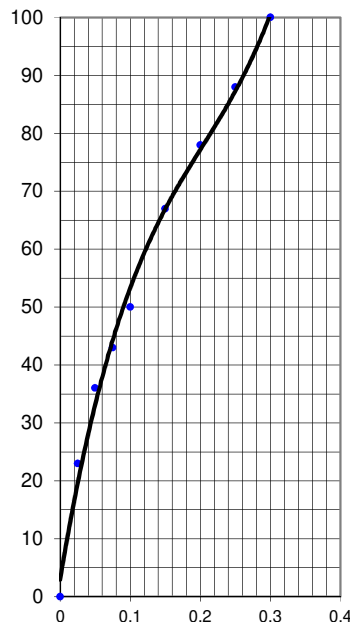
C.B.R 0.1"= 6.6%

C.B.R 0.1"= 4.9%

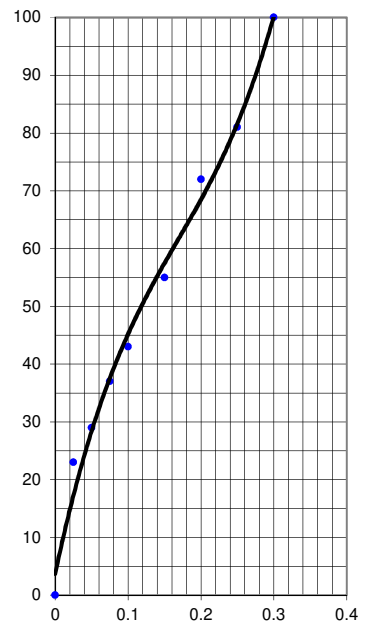
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 01

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUND. : 0.50 - 1.50m (M-1)

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

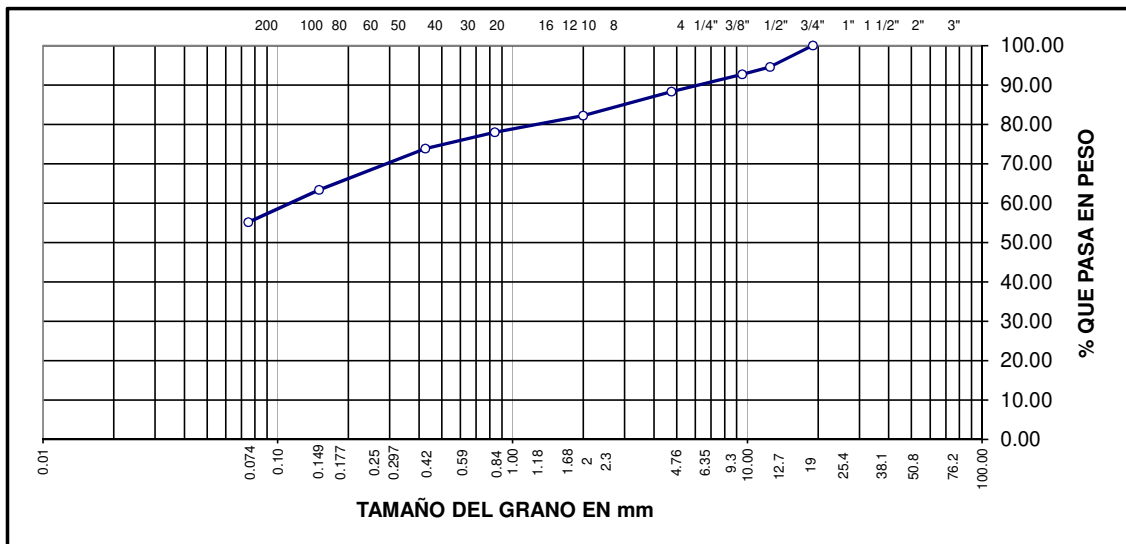
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 685 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000						Grava : 11.68 %
1 1/2"	37.500						Arena : 33.14 %
1"	25.000						Fino : 55.18 %
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : 23.94 %
1/2"	12.500	37.00	5.40	5.40	94.60		
3/8"	9.500	13.00	1.90	7.30	92.70		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	30.00	4.38	11.68	88.32		L.L. : 43.03 %
No.10	2.000	42.00	6.13	17.81	82.19		L.P. : 24.86 %
No.20	0.840	29.00	4.23	22.04	77.96		I.P. : 18.16 %
No.40	0.425	28.00	4.09	26.13	73.87		
No.100	0.150	72.00	10.51	36.64	63.36		CLASIFICACION
No.200	0.075	56.00	8.18	44.82	55.18		SUCS : CL
<No.200		428.00	55.18	100.0			AASHTO : A-7-6(8)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

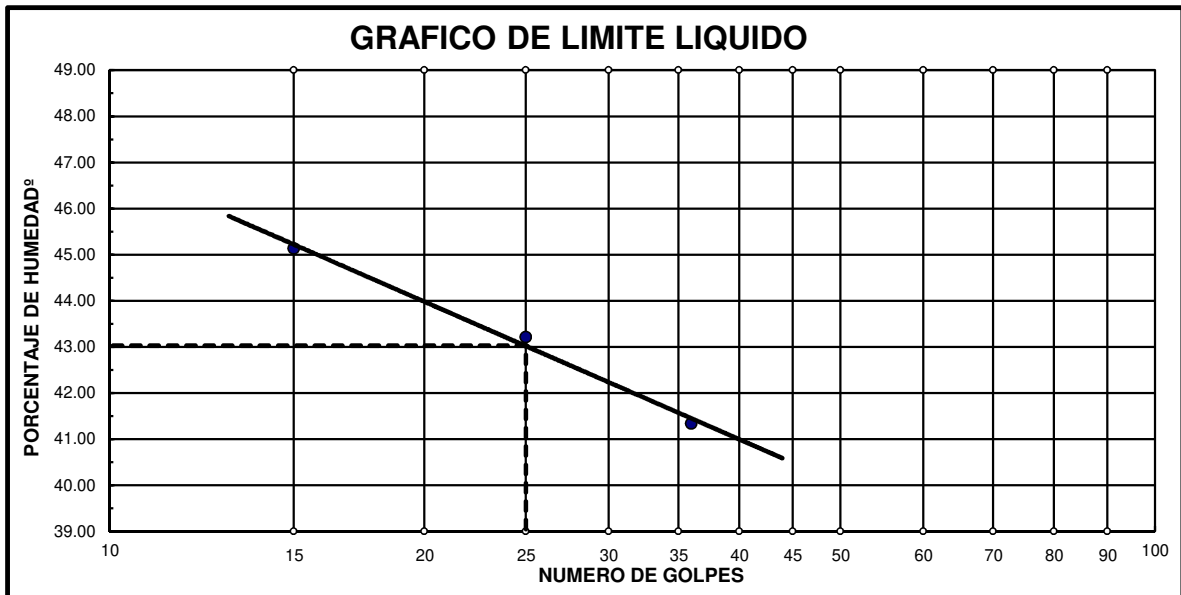
PROGRESIVA : CALICATA Nº 01 **TESISTA:** HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.

PROFUND. : 0.50 - 1.50m (M-1) **FECHA** : 26/12/14

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D-424)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	No. DE GOLPES	7	8	9	8T	9T
01. No.DE GOLPES	36	25	15			
02. TARRO No.	7	8	9		8T	9T
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	34.23	32.59	34.15		8.89	8.81
04. SUELO SECO * TARRO g	27.50	26.13	27.00		7.96	7.90
05. PESO DEL AGUA g	6.73	6.46	7.15		0.93	0.91
06. PESO DEL TARRO g	11.22	11.18	11.16		4.22	4.24
07. PESO DEL SUELO SECO g	16.28	14.95	15.84		3.74	3.66
08. HUMEDAD %	41.34	43.21	45.14		24.87	24.86
<p>L.L.= 43.03 % L.P.= 24.86 % I.P.= 18.16 %</p>						





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA Nº 01

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDID : 0.50 -1.50 m

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/14

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROF. (E)	SIMBOLOGIA	W NAT (%)	LL(%)	IP(%)	MDS (g/CM3)	OCH (%)	CBR AL 95%	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
0.10										Relleno diseminado de suelo malo y contaminado.
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60		23.94	43.03	18.16	1.87	13.50	6.60	CL	A-6(8)	Arcillas inorganicas de baja o mediana plasticidad arcillas limosas y macras de color griz oscuro.
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										El Nivel freático se ubica a una profundidad de 1.00 m. en el mes de Diciembre del 2014.
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 01

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

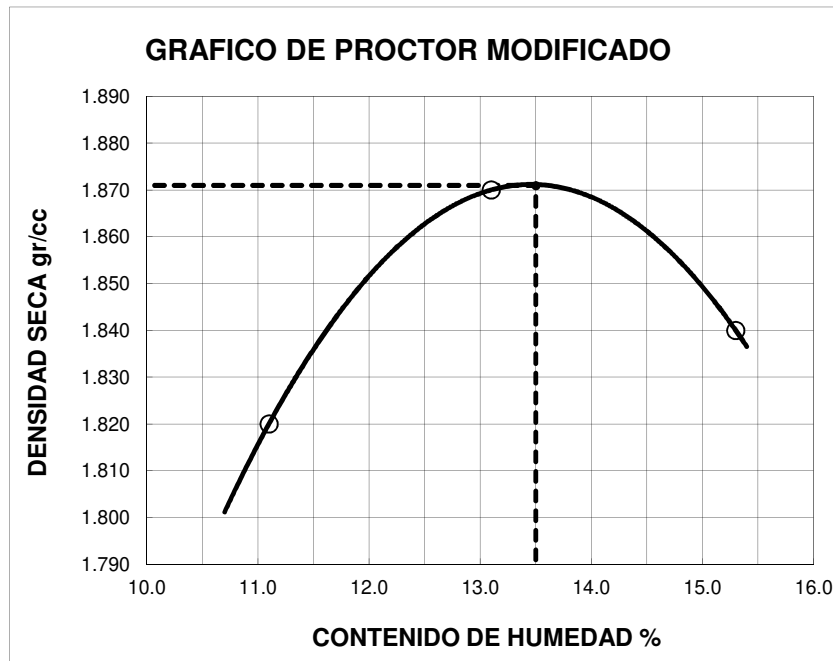
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUND. : 0.50 - 1.50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	10,183	10,402	10,387		
PESO MOLDE	5,990	5,990	5,990		
PESO SUELO COMPACTADO	4,193	4,412	4,397		
VOLUMEN DEL MOLDE	2,077	2,077	2,077		
DENSIDAD HUMEDA	2.02	2.12	2.12		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	490.00	638.00	520.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	441.00	564.00	451.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	49.00	74.00	69.00		
PESO DE SUELO SECO	441.00	564.00	451.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	11.10	13.10	15.30		
DENSIDAD SECA	1.82	1.87	1.84		



Max. densidad seca
1.871 gr/cm3

Conten. humedad óptima
13.50 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA Nº 02

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDID : 0.50 -1.50 m

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/14

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	W NAT (%)	LL(%)	IP(%)	MDS (g/CM3)	OCH (%)	CBR AL 95%	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
0.10										Relleno diseminado de suelo malo y contaminado.
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60		15.47	25.07	NP	2.02	9.40	23.00	SM	A-2-4(0)	Arcillas inorganicas de baja o mediana plasticidad arcillas limosas y macras de color pardo.
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										
										El Nivel freático no se ubica a una profundidad de 1.50 m. en el mes de Diciembre del 2014.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA Nº 02

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUND. : 0.50 - 1,50m (M-1)

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

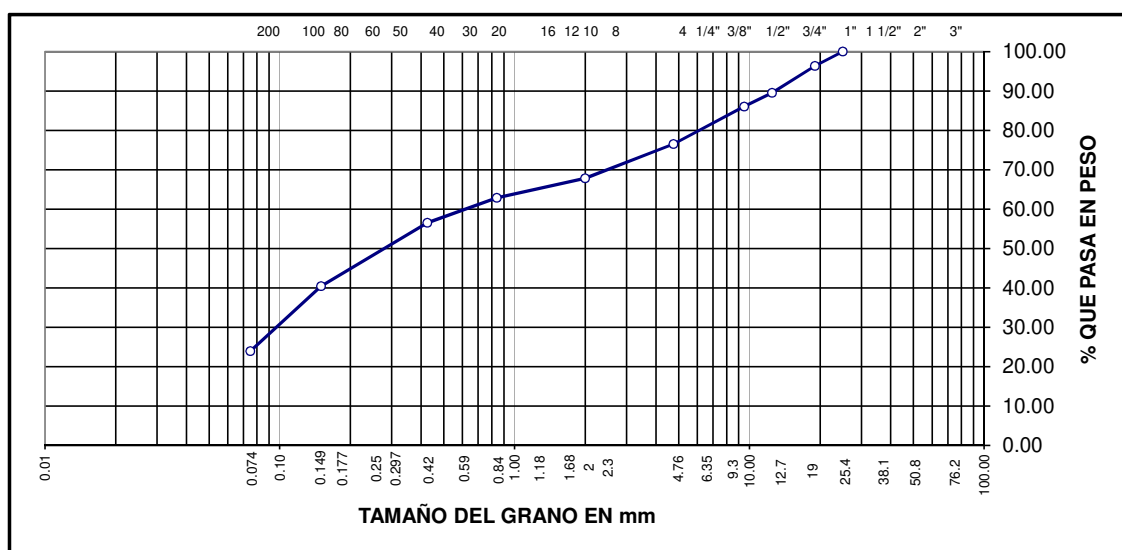
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 924 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000						Grava : 23.48 %
1 1/2"	37.500						Arena : 52.61 %
1"	25.000				100.00		Fino : 23.91 %
3/4"	19.000	34.00	3.68	3.68	96.32		W natural : 15.47 %
1/2"	12.500	63.00	6.82	10.50	89.50		
3/8"	9.500	32.00	3.46	13.96	86.04		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	88.00	9.52	23.48	76.52		L.L. : 25.07 %
No.10	2.000	80.00	8.66	32.14	67.86		L.P. : 0.00 %
No.20	0.840	46.00	4.98	37.12	62.88		I.P. : 0.00 %
No.40	0.425	59.00	6.39	43.51	56.49		
No.100	0.150	148.00	16.02	59.53	40.47		CLASIFICACION
No.200	0.075	153.00	16.56	76.09	23.91		SUCS : SM
<No.200		350.00	23.91	100.0			AASHTO : A-2-4(0)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD

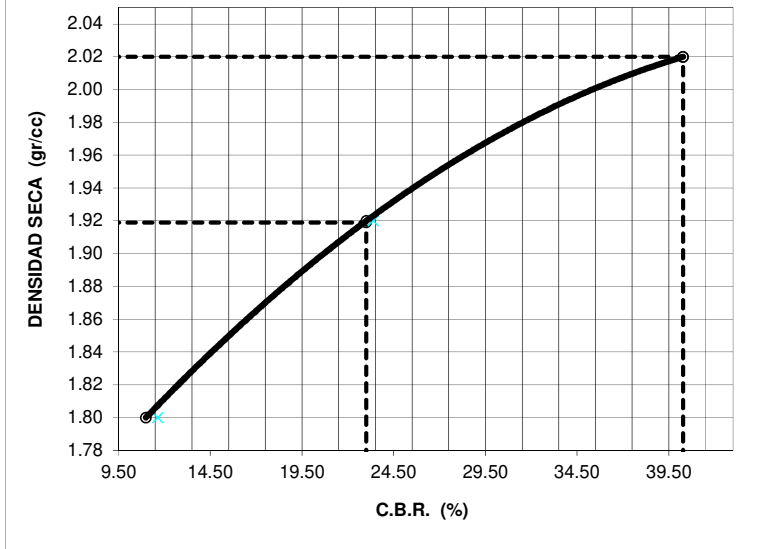




MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)
PROGRESIVA : CALICATA Nº 02
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUND. : 0.50 - 1,50m (M-1)
TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/2014

GRAFICO DE C.B.R.



PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = **40.3%**
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = **23.0%**

LEYENDA

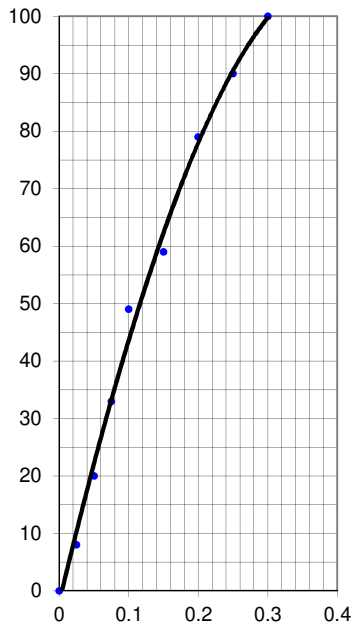
— CURVA A 0.1"

C.B.R 0.1"= 40.3%

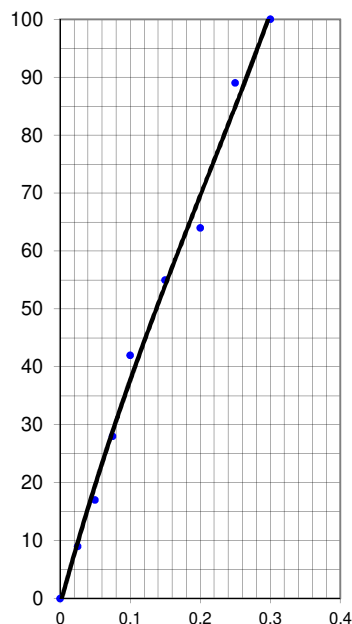
C.B.R 0.1"= 23.0%

C.B.R 0.1"= 11.0%

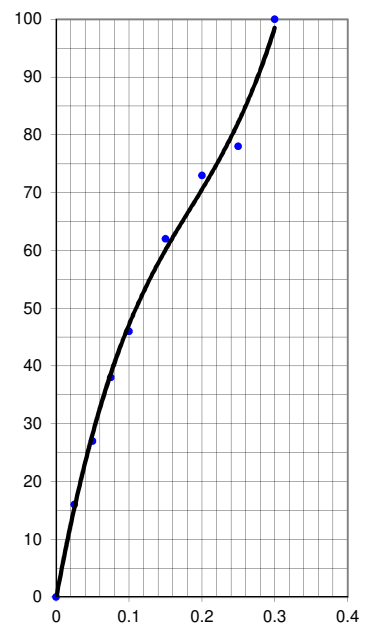
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 02

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

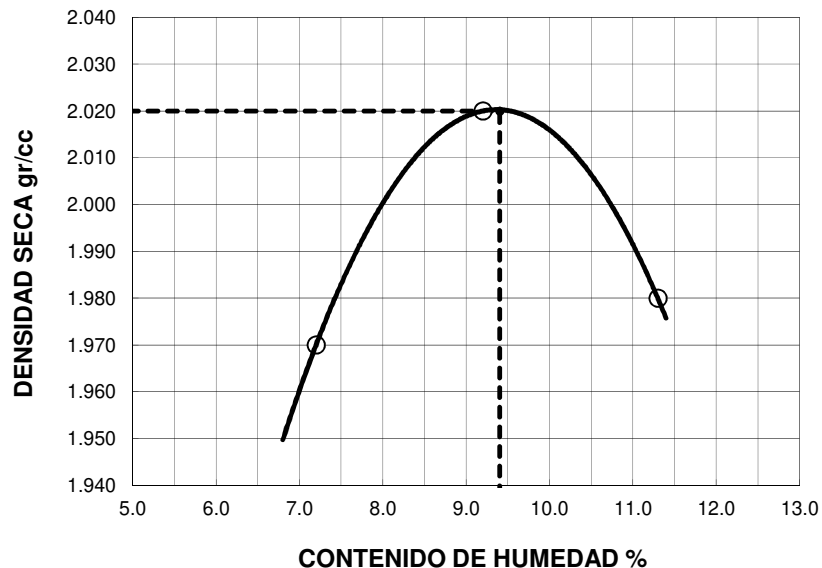
PROFUND. : 0.50 - 1,50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	10,369	10,590	10,560		
PESO MOLDE	5,990	5,990	5,990		
PESO SUELO COMPACTADO	4,379	4,600	4,570		
VOLUMEN DEL MOLDE	2,077	2,077	2,077		
DENSIDAD HUMEDA	2.11	2.21	2.20		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	697.00	774.00	540.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	650.00	709.00	485.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	47.00	65.00	55.00		
PESO DE SUELO SECO	650.00	709.00	485.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.20	9.20	11.30		
DENSIDAD SECA	1.97	2.02	1.98		

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



Max. densidad seca
2.020 gr/cm3

Conten. humedad óptima
9.40 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 03

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO

PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

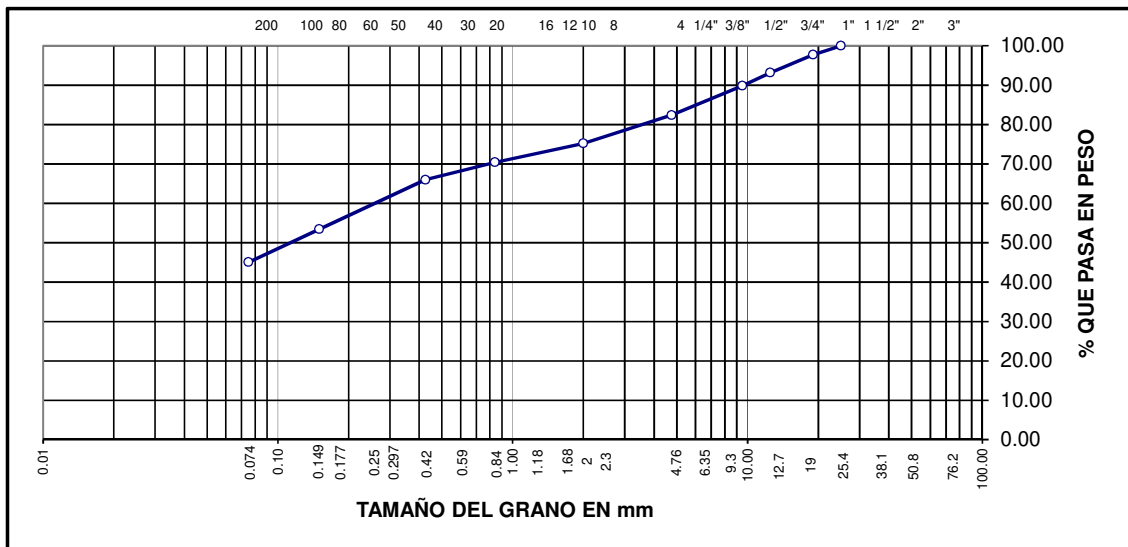
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 835 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000						Grava : 17.61 %
1 1/2"	37.500						Arena : 37.36 %
1"	25.000				100.00		Fino : 45.03 %
3/4"	19.000	19.00	2.28	2.28	97.72		W natural : 18.92 %
1/2"	12.500	38.00	4.55	6.83	93.17		
3/8"	9.500	28.00	3.35	10.18	89.82		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	62.00	7.43	17.61	82.39		L.L. : 34.32 %
No.10	2.000	60.00	7.19	24.80	75.20		L.P. : 21.94 %
No.20	0.840	40.00	4.79	29.59	70.41		I.P. : 12.38 %
No.40	0.425	37.00	4.43	34.02	65.98		
No.100	0.150	105.00	12.57	46.59	53.41		CLASIFICACION
No.200	0.075	70.00	8.38	54.97	45.03		SUCS : SC
<No.200		461.00	45.03	100.0			AASHTO : A-6(3)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD

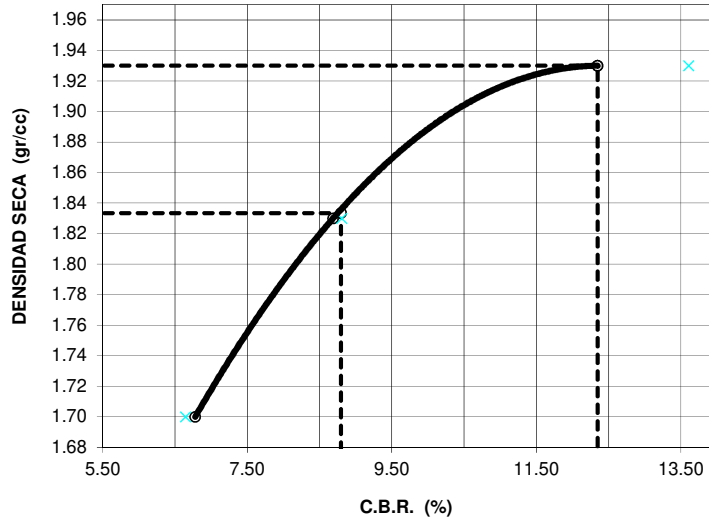




MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)
PROGRESIVA : CALICATA N° 03
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO
PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)
TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/2014

GRAFICO DE C.B.R.



PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = **12.3%**
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = **8.8%**

LEYENDA

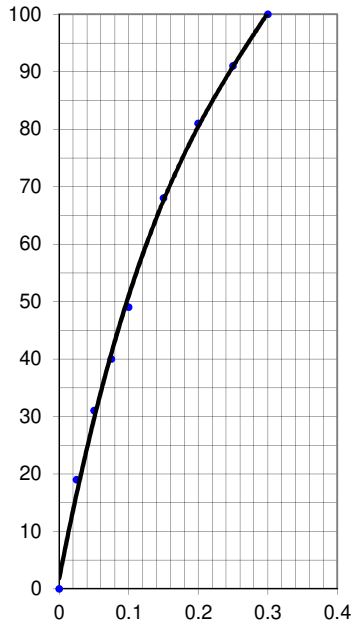
— CURVA A 0.1"

C.B.R 0.1"= 12.3%

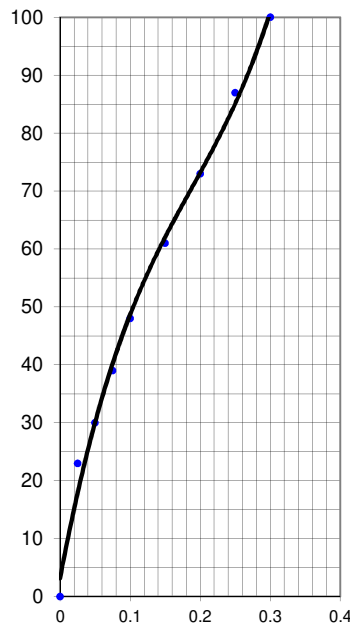
C.B.R 0.1"= 8.7%

C.B.R 0.1"= 6.8%

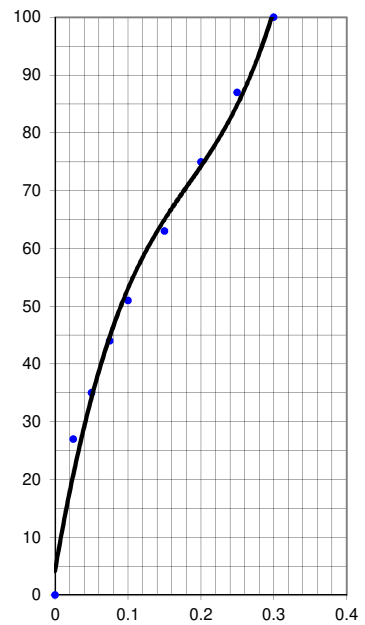
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 03

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDID : 0.00 -1.50 m

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/14

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	W NAT (%)	LL(%)	IP(%)	MDS (g/CM3)	OCH (%)	CBR AL 95%	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
0.10		18.92	35.32	12.38	1.91	12.40	8.80	SC	A-6(3)	Relleno diseminado de suelo malo y contaminado. Arenas arcillosas mezcla de arenas de color gris claro.
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										El Nivel freático no se ubica a una profundidad de 1.50 m. en el mes de Diciembre del 2014.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR.FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 03

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

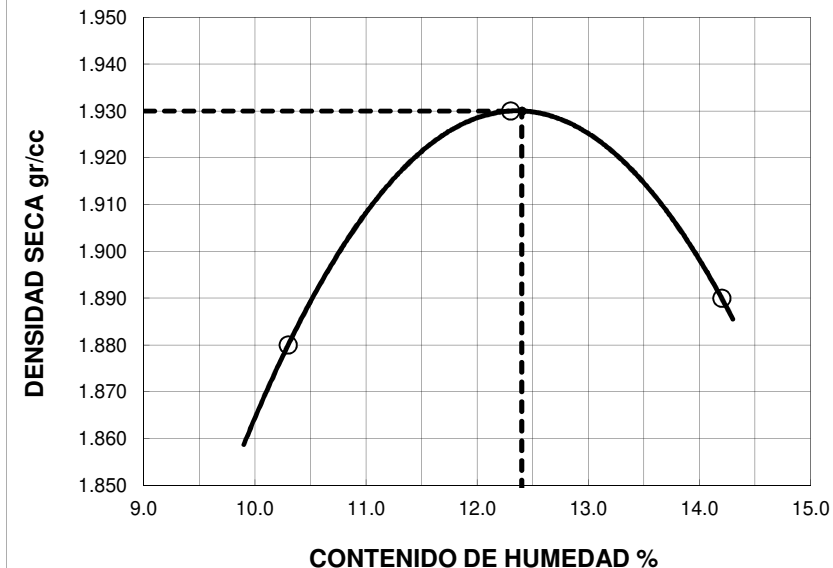
PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	10,290	10,506	10,470		
PESO MOLDE	5,990	5,990	5,990		
PESO SUELO COMPACTADO	4,300	4,516	4,480		
VOLUMEN DEL MOLDE	2,077	2,077	2,077		
DENSIDAD HUMEDA	2.07	2.17	2.16		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	621.00	510.00	546.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	563.00	454.00	478.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	58.00	56.00	68.00		
PESO DE SUELO SECO	563.00	454.00	478.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	10.30	12.30	14.20		
DENSIDAD SECA	1.88	1.93	1.89		

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



Max. densidad seca
1.930 gr/cm³

Conten. humedad óptima
12.40 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA Nº 04

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

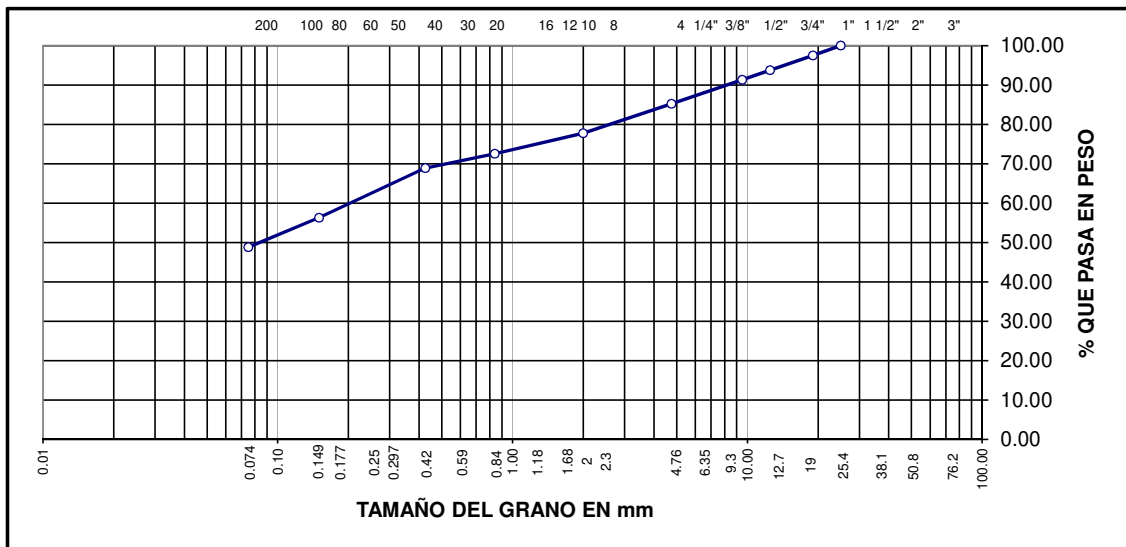
PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 867 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000						Grava : 14.76 %
1 1/2"	37.500						Arena : 36.45 %
1"	25.000				100.00		Fino : 48.79 %
3/4"	19.000	22.00	2.54	2.54	97.46		W natural : 19.20 %
1/2"	12.500	32.00	3.69	6.23	93.77		
3/8"	9.500	21.00	2.42	8.65	91.35		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	53.00	6.11	14.76	85.24		L.L. : 33.11 %
No.10	2.000	65.00	7.50	22.26	77.74		L.P. : 22.18 %
No.20	0.840	45.00	5.19	27.45	72.55		I.P. : 10.94 %
No.40	0.425	32.00	3.69	31.14	68.86		
No.100	0.150	109.00	12.57	43.71	56.29		CLASIFICACION
No.200	0.075	65.00	7.50	51.21	48.79		SUCS : SC
<No.200		498.00	48.79	100.0			AASHTO : A-6(3)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD

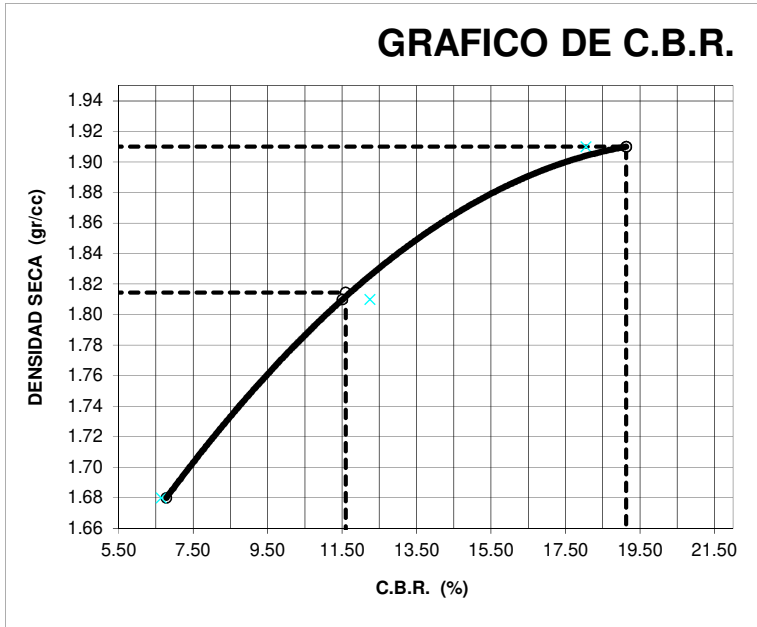




MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)
PROGRESIVA : CALICATA N° 04
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO
PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)
TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/2014

GRAFICO DE C.B.R.



PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = **19.1%**
 C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = **11.6%**

LEYENDA

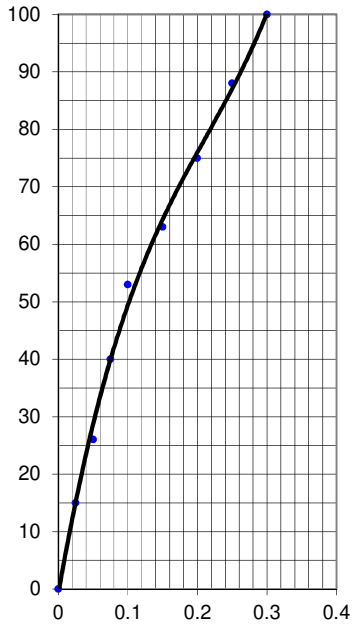
— CURVA A 0.1"

C.B.R 0.1"= 19.1%

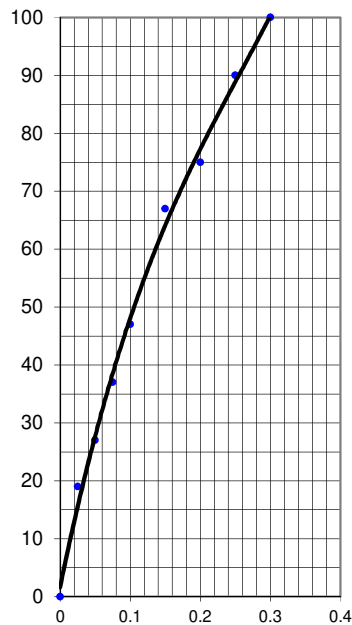
C.B.R 0.1"= 11.5%

C.B.R 0.1"= 6.8%

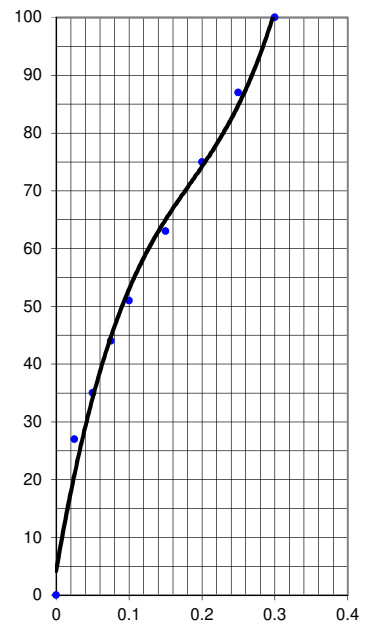
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA Nº 04

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDID : 0.00 -1.50 m

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/14

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	W NAT (%)	LL(%)	IP(%)	MDS (g/CM3)	OCH (%)	CBR AL 95%	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
0.10		19.20	33.11	10.94	1.91	13.70	11.60	SC	A-6(3)	<p>Relleno diseminado de suelo malo y contaminado.</p> <p>Arenas arcillosas mezcla de arenas de color gris claro.</p> <p>El Nivel freático no se ubica a una profundidad de 1.50 m. en el mes de Diciembre del 2014.</p>
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO.)

PROGRESIVA : CALICATA N° 04

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION O RELLENO

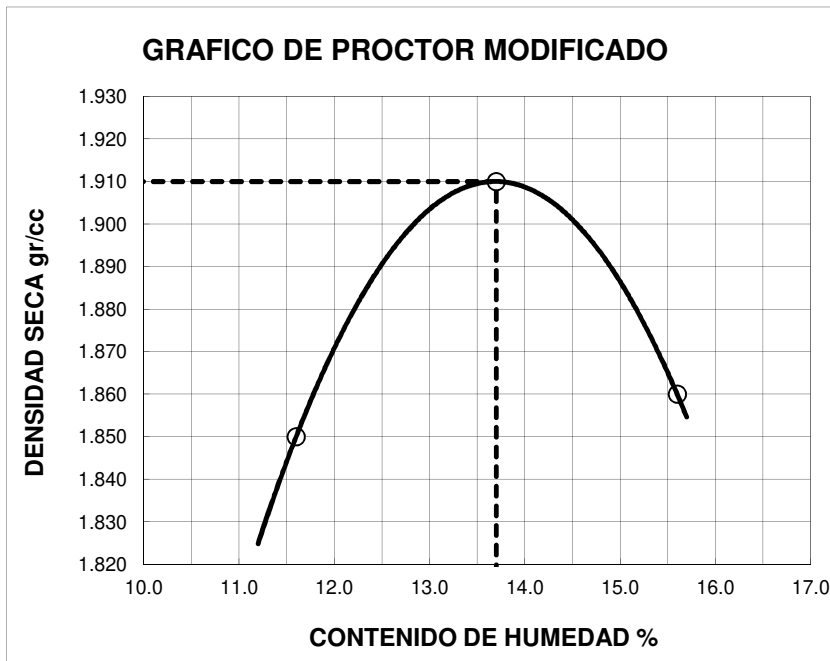
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUND. : 0.00- 1,50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	10,285	10,500	10,462		
PESO MOLDE	5,990	5,990	5,990		
PESO SUELO COMPACTADO	4,295	4,510	4,472		
VOLUMEN DEL MOLDE	2,077	2,077	2,077		
DENSIDAD HUMEDA	2.07	2.17	2.15		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	625.00	513.00	548.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	560.00	451.00	474.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	65.00	62.00	74.00		
PESO DE SUELO SECO	560.00	451.00	474.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	11.60	13.70	15.60		
DENSIDAD SECA	1.85	1.91	1.86		



Max. densidad seca
1.910 gr/cm³

Conten. humedad óptima
13.70 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. PIZARRO.)
PROGRESIVA : CALICATA Nº 05
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUNDID : 0.30 -1.50 m

TESISTA : HENRY HANCCO LARCIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/14

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROF. (m)	SIMBOLOGIA	W NAT (%)	LL(%)	IP(%)	MDS (g/CM3)	OCH (%)	CBR AL 95%	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
0.10										Relleno diseminado de suelo malo y contaminado.
0.20										
0.30										
0.40		18.19	29.33	7.58	1.82	12.60	19.00	CL	A-4(5)	Arcillas inorganicas de baja o mediana plasticidad arcillas limosas y macras de color griz oscuro.
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40		El Nivel freático no se ubica a una profundidad de 1.50 m. en el mes de Didiembre del 2014.								
1.50										



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV.PERU I TRAMO
(JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO)

PROGRESIVA : CALICATA N° 05

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

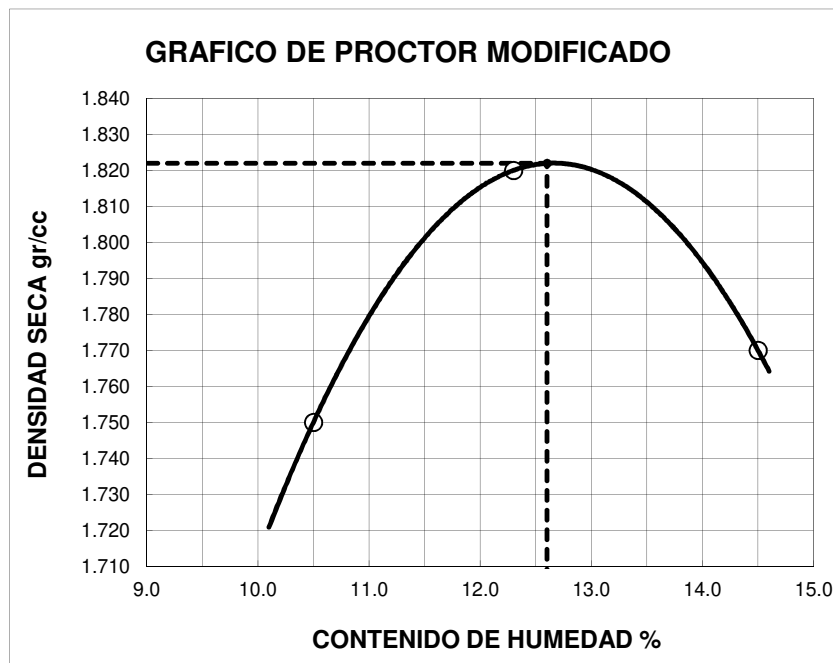
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

PROFUND. : 0.30 - 1,50m (M-1)

FECHA : 26/12/2014

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE+SUELO	10,008	10,230	10,202		
PESO MOLDE	5,990	5,990	5,990		
PESO SUELO COMPACTADO	4,018	4,240	4,212		
VOLUMEN DEL MOLDE	2,077	2,077	2,077		
DENSIDAD HUMEDA	1.93	2.04	2.03		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	526.00	456.00	625.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	476.00	406.00	546.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	50.00	50.00	79.00		
PESO DE SUELO SECO	476.00	406.00	546.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	10.50	12.30	14.50		
DENSIDAD SECA	1.75	1.82	1.77		



Max. densidad seca
1.822 gr/cm³

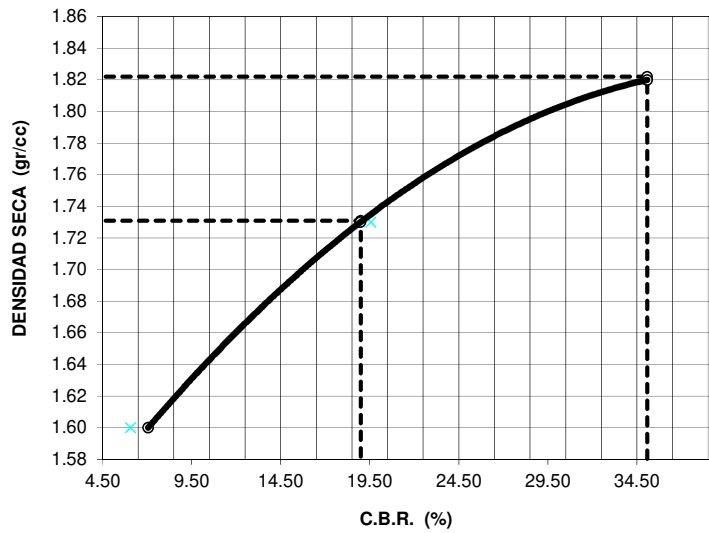
Conten. humedad óptima
12.60 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO)
PROGRESIVA : CALICATA N° 05
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUND. : 0.30 - 1,50m (M-1)
TESISTA : HENRY HANCCO LARICO
ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
FECHA : 26/12/2014

GRAFICO DE C.B.R.



PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R.01" AL 100% = **35.1%**
C.B.R. 01" AL 95% M.D.S. = **19.0%**

LEYENDA

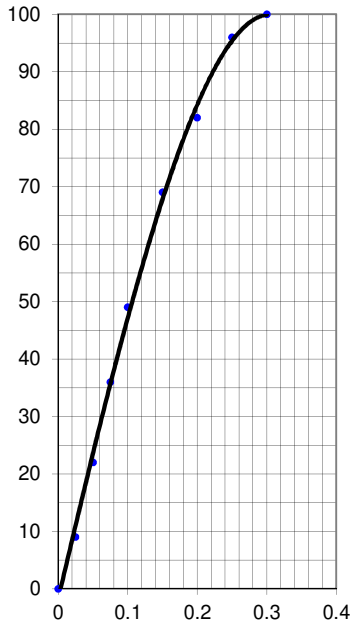
— CURVA A 0.1"

C.B.R 0.1"= 35.1%

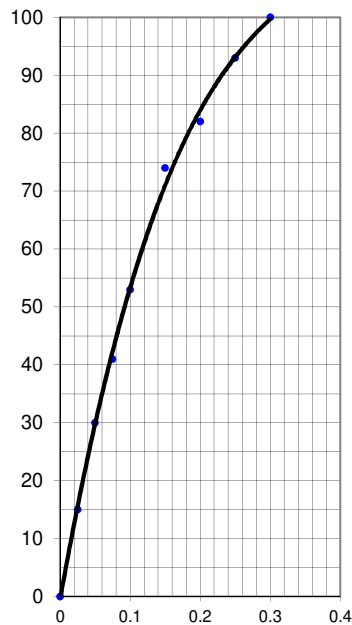
C.B.R 0.1"= 19.0%

C.B.R 0.1"= 7.1%

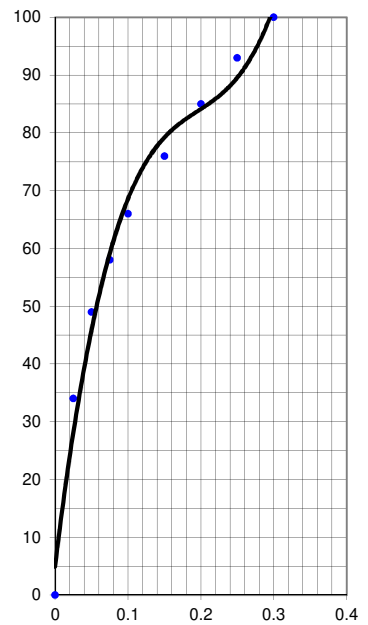
CURVA DE 56 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AV. PERU I TRAMO
 (JR. MANTARO - JR. FRANCISCO PIZARRO)

PROGRESIVA : CALICATA N° 05

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUND. : 0.30 - 1,50m (M-1)

TESISTA : HENRY HANCCO LARICO

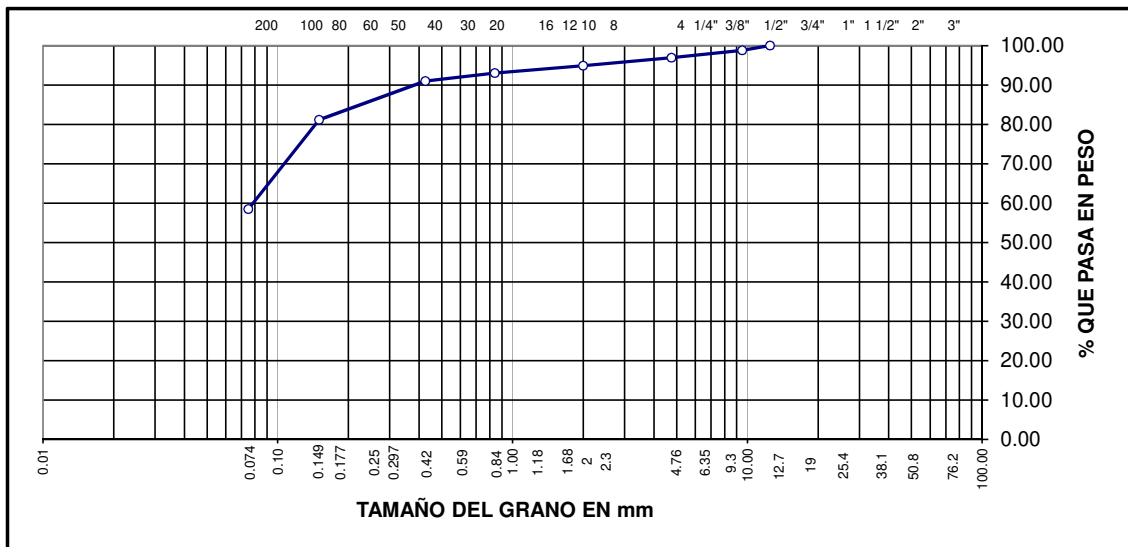
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 26/12/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 643 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000						Grava : 3.11 %
1 1/2"	37.500						Arena : 38.42 %
1"	25.000						Fino : 58.47 %
3/4"	19.000						W natural : 18.19 %
1/2"	12.500				100.00		
3/8"	9.500	8.00	1.24	1.24	98.76		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	12.00	1.87	3.11	96.89		L.L. : 29.33 %
No.10	2.000	13.00	2.02	5.13	94.87		L.P. : 21.74 %
No.20	0.840	12.00	1.87	7.00	93.00		I.P. : 7.58 %
No.40	0.425	13.00	2.02	9.02	90.98		
No.100	0.150	63.00	9.80	18.82	81.18		CLASIFICACION
No.200	0.075	146.00	22.71	41.53	58.47		SUCS : CL
<No.200		384.00	58.47	100.0			AASHTO : A-4(5)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD





ESTUDIO DE CANTERAS

1.1 OBJETIVOS

Entre los principales objetivos se consideran los siguientes:

Muestreo de rocas y suelos representativos para los ensayos y análisis de laboratorio.

La evaluación de las canteras, para ser empleados para diferentes obras de ingeniería que ejecuta la Municipalidad Provincia de San Román.

Identificar los parámetros físico-mecánicos de suelos de las canteras más representativos para efectuar los diseños de suelos y pavimentos.

Definir los usos de las canteras, su tratamiento y determinar el volumen de los depósitos geológicos.

Elaboración de la memoria descriptiva con las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

1.2 MÉTODO DE TRABAJO

Como método de estudio, los trabajos de evaluación de canteras fueron agrupados en las siguientes actividades.

- Trabajos preparatorios: en esta etapa de trabajos, previas a las actividades de campo se revisaron los documentos técnicos relacionados con los objetivos de esta evaluación de a canteras.
- Trabajos de campo: las actividades realizadas consistieron en la excavación de calicatas, obtención de muestras alteradas, descripción litológica, cubicación de suelos y rocas.
- Trabajos de gabinete las principales actividades fueron la evaluación de los resultados de ensayos de laboratorio e identificación de los parámetros representativos y formulación de conclusiones y recomendaciones.



1.3 GEOLOGÍA

el área de estudio se encuentra emplazado entre 3900 y 4500 m.s.n.m comprendiendo un territorio montañoso y de altiplanicies, el mismo que se caracteriza por su desarrollo geo histórico, estructuras, altitud y litológica. El relieve se encuentra conformado por una secuencia rocosa muy variada, que presenta complejas estructuras plegadas y falladas de rumbo esencialmente andino.

La columna geológica de la zona evaluada está integrada por rocas sedimentarias y volcánicas de origen marino o continental, cuyas edades van del paleozoico inferior al cuaternario reciente (holoceno). La intensa deformación que ha sufrido la secuencia sedimentaria, por plegamiento, fallamiento y acción mecánica de los intrusivos, dificulta la medición del espesor de la columna, sin embargo, se estima que esta alcanza los 19 000 metros, considerando solo las unidades formacionales que afloran.

Las rocas más antiguas reconocidas en la región corresponden a las pizarras de la formación Calapuja sobre las cuales suprayacen las capas arcillo arenosas del grupo Cabanillas y sobre ellas se acumulan los sedimentos de la formación lampa y grupo ambo, siguiendo consecutivamente el grupo Iscay y la formación mocho que descansan en discordancia erosional, posteriormente se acumulan las capas arcillo calcáreas de la formación lagunillas y Ayabacas y luego, culminando la secuencia rocosa, se asientan los manto discontinuo de materiales poco o nada consolidados de naturaleza glacial coluvial y aluvial constituyen los depósitos más recientes.

A continuación se detallan los aspectos litológicos estructurales y morfológicos más resaltantes de cada una de las unidades geológicas observadas siguiendo el orden del más antiguo al más reciente.

1.3.1 GEOMORFOLOGÍA

El área del presente estudio se emplaza específicamente dentro de la cuenca del río Coata perteneciente a la gran cuenca del lago Titicaca, tomando en cuenta los puntos topográficos y climáticos, se ubica entre la zona suni y puna (según J. Pulgar Vidal).



El relieve que presenta es de forma plana, constituyendo así las inmensas pampas de la ciudad de Juliaca, y a la vez esta se encuentra rodeada, en la parte norte, Nor-Oeste, Sur-Oeste, por una topografía variada, presentando cumbres de características irregulares.

1.4 DESCRIPCIÓN DE CANTERAS

1.4.1 CANTERA TAPARACHI

a. Ubicación y acceso:

Se encuentra ubicado en el paraje denominado san Cristóbal y cerro calvario en la urbanización Taparachi, al Sur de la ciudad de Juliaca a un costado de la autopista Martires del 04 de Noviembre a una distancia de 4 de Noviembre a una distancia de 04 Km de la misma con un acceso de 02 Km al lado derecho de la carretera asfáltica Juliaca – Puno.

b. Discriminación

El material se encuentra emplazada en las laderas de los cerros y Taparachi la explotación se realiza en los emplazamientos volcánicos compuesto de rocas volcánicas porfíricas de color rojo blanquecino con tendencia a violeta, los cuales están alteradas por el interperismo y presentan fractura irregular y recto.

Las laderas están cubiertas de material cuaternario coluvial compuesto de suelos fijos y orgánicos, a simple vista se aprecia los macizos rocosos, al realizar el movimiento con maquinaria se produce a fracturar convirtiéndose en fragmentos de roca y en diferentes tamaños de partículas de suelos, los bloques de roca explotados son de tamaño de 0.40 m de diámetro y una parte se disgrega en suelos menor 2” de diámetro.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

La explotación se realiza realizando el corte de taludes con factor oruga, aprovechando, las juntas y las partes débiles y fisuras del macizo alterado, así formando banquetas de acceso de 4 m de rampa con pendientes de 70%, formándose taludes de alturas hasta de 30 m.

Las reservas de material son regulares debido a que anteriormente ha sido explotado por diferentes entidades, pero sin embargo sería importante zonificar las zonas donde se puede extraer material que sirve de ligante la mezcla de suelos.

Se tienen instalado dos zarandas estáticas con aberturas de 02 pulgadas para preparar zarandear y seleccionar material con apoyo de cargador frontal, el material pasante de las cribas se emplea para cabecear y mezclar con otros suelos, el material retenido por la zaranda son piedras medianas pudiéndose ser empleadas para otros fines como para concreto ciclópeo para su uso se tiene que lavar el fino adherido, se emplea también para mejoramiento de la subrasante, para reemplazar los suelos de fundación, etc.

Presenta LL de 40%, IP de 22% densidad máxima seca 2.07 g/cm³ y con una humedad óptima de 8.15%. Tiene las siguientes características de clasificación SUCS: GP-GC y AASHO A-2-6(0).

Para la explotación de la cantera, previamente se requiere un desbroce y eliminación en promedio de 0.30 m de coberturas superiores que están cubiertas de vegetación existente y materiales desforables y contaminados. Así mismo se requiere caminos de acceso para que desplace la maquinaria por la difícil topografía por la presencia de laderas en la cantera.

- c. Potencia: 15,000 M3
- d. Explotación todo el año, con cargador, frontal y/o tractor oruga.
- e. Grava mal graduada arcillosa, con gravas mayores que 3" y bloques de piedra de tamaños de hasta 0.40 m de diámetro.

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Relleno	100%	Natural
Pavimento y terraplenes	50%	Mezclado y zarandeo
Pedraplen	50%	Selección y zarandeo



pedra chancada	75%	Trituración
----------------	-----	-------------

f. Aplicación

De acuerdo a las evaluaciones de la aplicación y uso de este material se usara como material se usara como material ligante, definiendo las siguientes mezclas de suelos con la cantera Yocara estos compuestos de hormigón de rio, para ser empleados en las pavimentaciones de vías que se resumen a continuación.

Terraplén y Subrasante	100%	Taparachi
Sub base granular	50%	Taparachi + 50% Hormigón
Base granular	40%	Taparachi + 60% Hormigón



Foto N° 01: Vista la cantera Taparachi, donde el material natural es Seleccionado con cargador frontal y zarandeado.



Foto N° 02: Material natural zarandeado y seleccionado





Foto N° 03: extracción de Material natural zarandeado y seleccionado.

1.4.2 Cantera Yocara

a. Ubicación y acceso:

Se encuentra ubicado en la comunidad de Yocara, en el km 281 de la carretera asfaltada Arequipa – Juliaca, con acceso a 02 km al lado izquierdo de esta vía cruzando la línea férrea juliaca – Arequipa, la distancia total desde la ciudad de Juliaca es de 16 km, la topografía plana de la cantera es plana con moderadas inclinaciones.

b. Discriminación

Se encuentra ubicada en la cuenca del río Cabanilla, en el antiguo cauce de la misma, es un material compuesto de grava y arena limosa mal graduado, con clastos de origen volcánico de formas redondeadas, de color gris oscuro a gris parduzco blanquecino, el nivel freático se encuentra en una profundidad entre 2.00 a 2.50 m.

Para poder realizar su explotación se debe realizar el desbroce de material de cobertura y orgánico en promedio de 1.20 m de espesor, una vez realizado el desbroce se aprecia los estratos de hormigón en deposición horizontal de 0.40 m de espesor de gravas y arenas limpias, para ser empleados en la preparación de concreto, mezcla de suelos, filtro, etc.

Tiene las siguientes características de clasificación: SUCS: GM, SM, SP Y AASHTO: A-1-a (0).

La cantera presenta volúmenes suficientes para atender y satisfacer las necesidades de demanda para la ejecución del presente proyecto.

En el anexo se presentan los formatos de los resultados de los análisis de la cantera.

- c. **Potencia** : 50,000 M3
- d. **Explotación** : todo el año, con cargador frontal, excavadora y tractor oruga.
- e. **Material** : de río, grava arenosa, gravas de 2”.



USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Relleno	100%	Natural
Concreto	100%	Zarandeado
Pavimentos y terraplenes	100%	Mezclado y zarandeado
Filtro	100%	Zarandeo
Arena para imprimación.	100%	zarandeo

1.5 FUENTES DE AGUA

Entre las fuentes principales de agua está el río Coata que tiene su curso de Oeste a Este, atravesando por la parte Oeste a Este, cruzando por el lado Norte de la ciudad de Juliaca y se considera también los pequeños tributarios a este río.

Las principales zonas de captación sobre el río Coata son la comunidad de Yocara puente isla. Puente Unocolla, Puente Maravillas, puente Independencia, Puente Churi, entre otros.

1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se identificaron para la mezcla de concreto hidráulico la cantera Yocara, con gravas de tamaño máximo de 1 1/2 “, para mortero tenemos las canteras de Caracoto y Ilo Ilo que son de arena fina limpia
- La cantera Taparachi es adecuado para ser empleados para rellenos, terraplenes sub base y base Granular para tal fin tiene que ser mezclado con hormigón dada las características de finos y plasticidad que posee.
- Realizar y complementar más ensayos especiales de canteras como el contenido de materia orgánica, contenido de materia orgánica, contenido de sales solubles.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos. Reg. CIP. 81732

**ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO
2014**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

AGREGADO NATURAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Técnica de
Suelos y Pavimentos Reg. CIP. 01732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

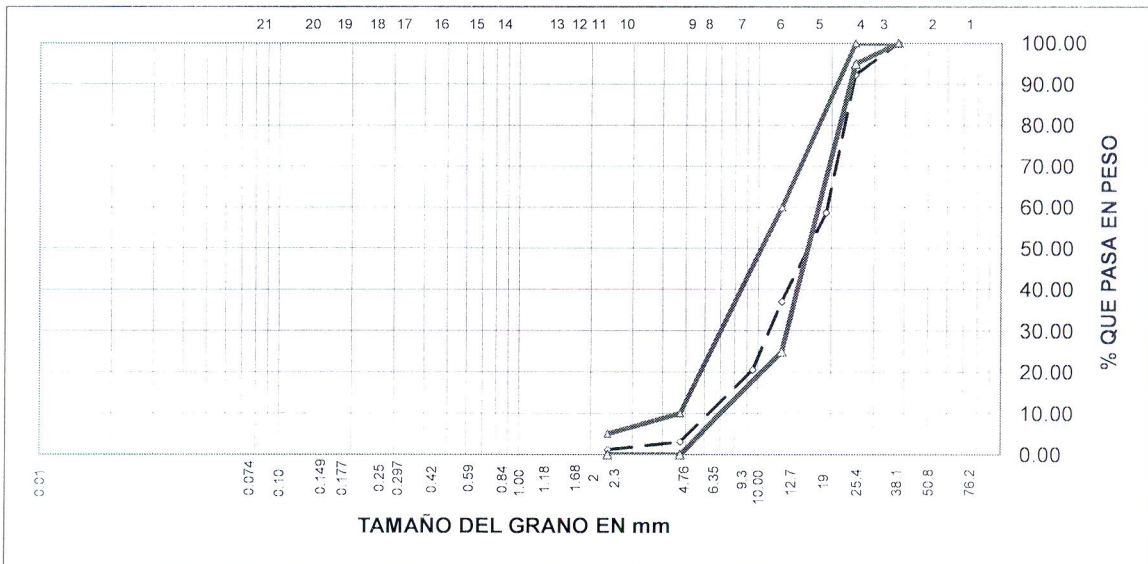
PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : YOCARA
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO
 UBICACIÓN : JULIACA

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
 ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
 FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 2561 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500				100.00	100.00	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	198.00	7.73	7.73	92.27	95 - 100	
3/4"	19.000	862.00	33.66	41.39	58.61		Módulo de fineza : 8.166
1/2"	12.500	553.00	21.59	62.98	37.02	25 - 60	Peso específico : 2.508 g/cm ³
3/8"	9.500	423.00	16.52	79.50	20.50		Peso Unit. Suelto : 1.576 tn/m ³
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado : 1.690 tn/m ³
No.04	4.750	446.00	17.42	96.92	3.08	0 - 10	Humedad Natural : 3.650 %
No.08	2.360	49.00	1.91	98.83	1.17	0 - 5	Absorción : 3.070 %
No.16	1.180						
No.30	0.600						
No.50	0.300						
No.100	0.150						
No.200	0.075	18.00	0.70	99.53	0.47		
<No.200		12.00	0.47	100.00			
TOTAL		2,561.00	100.00	816.6			

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014

CANTERA : YOCARA

MUESTRA : AGREGADO FINO

UBICACIÓN : JULIACA

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

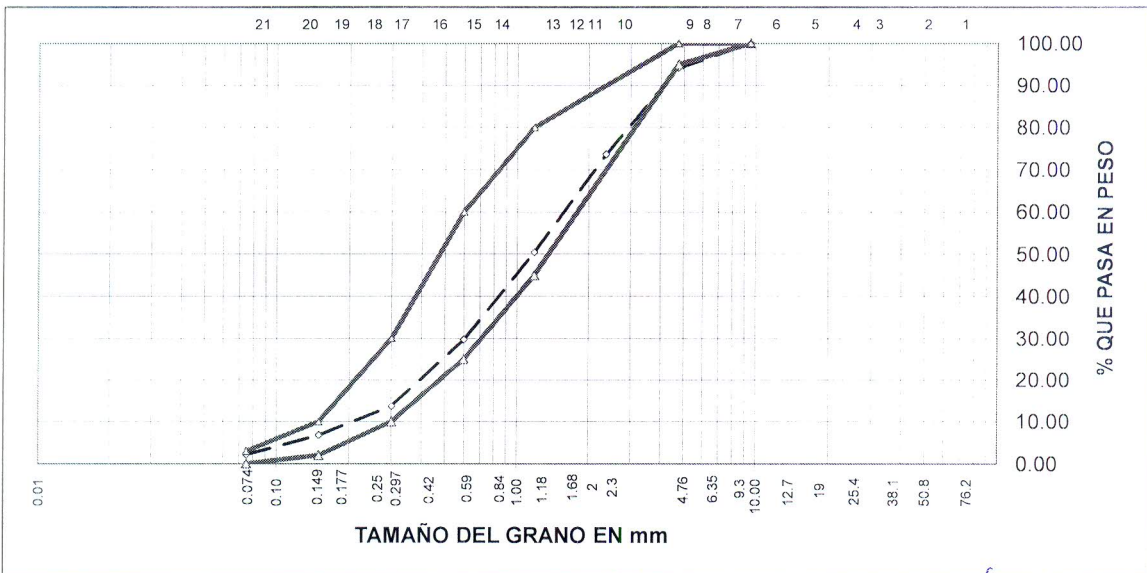
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 768 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000						
3/4"	19.000						Módulo de fineza : 3.318
1/2"	12.500						Peso específico : 2.577 g/cm3
3/8"	9.500				100.00	100.00	Peso Unit. Suelto : 1.633 tn/m3
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado : 1.744 tn/m3
No.04	4.750	45.00	5.86	5.86	94.14	95 - 100	Humedad Natural : 5.840 %
No.08	2.360	158.00	20.57	26.43	73.57		Absorción : 3.193 %
No.16	1.180	178.00	23.18	49.61	50.39	45 - 80	
No.30	0.600	159.00	20.70	70.31	29.69	25 - 60	
No.50	0.300	123.00	16.02	86.33	13.67	10 - 30.	
No.100	0.150	53.00	6.90	93.23	6.77	2 - 10.	
No.200	0.075	36.00	4.69	97.92	2.08	0 - 3	
<No.200		16.00	2.08	100.00			
TOTAL		768.00	100.00	331.8			

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA
 ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO
UBICACIÓN : JULIACA

TECN. RESPN : PERSONAL LABORATO
ING. RESPN. : ALFREDO ALARCON A
FECHA : 02/01/2014

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	1,091.8	1,143.2	1,202.3
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	656.0	688.1	722.9
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	435.8	455.1	479.4
D. Peso material seco	g	1,060.0	1,108.4	1,166.5
E. Volúmen de masa	cm3	404.0	420.3	443.6
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.432	2.436	2.433
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.505	2.512	2.508
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.624	2.637	2.63
I. Absorción	%	3.00	3.14	3.07

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	500.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H ₂ O	g	1404.0	1409.0	1406.0
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	1904.0	1909.0	1906.0
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	1710	1715	1712
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	194.0	194.0	194.0
F. Peso material seco	g	485.0	484.0	484.6
G. Volúmen de masa	cm3	179.0	178.0	178.6
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.5	2.495	2.498
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.577	2.577	2.577
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.709	2.719	2.713
K. Absorción	%	3.09	3.31	3.18

Observación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO
UBICACIÓN : JULIACA
TECN. RESP. PERSONAL LABORATORIO
ING. RESP. ALFREDO ALARCON A.
FECHA 02/01/2014

PESOS UNITARIOS
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	4,605.0	4,695.0	4,649.0
B. Peso del molde	g			
C. Peso del material	g	4605.0	4695.0	4649.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,951.1	2,951.1	2,951.1
E. Peso unitario	g/cm ³	1.560	1.591	1.575
F. Promedio	g/cm ³	1.576		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	5,008.1	4,953.2	4,997.3
B. Peso del molde	g			
C. Peso del material	g	5008.1	4953.2	4997.3
D. Volumen del molde	cm ³	2,951.1	2,951.1	2,951.1
E. Peso unitario	g/cm ³	1.697	1.678	1.693
F. Promedio	g/cm ³	1.690		

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	4,810.0	4,821.0	4,823.2
B. Peso del molde	g			
C. Peso del material	g	4810.0	4821.0	4823.2
D. Volumen del molde	cm ³	2,951.1	2,951.1	2,951.1
E. Peso unitario	g/cm ³	1.630	1.634	1.634
F. Promedio	g/cm ³	1.633		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	5,124.0	5,156.3	5,159.3
B. Peso del molde	g			
C. Peso del material	g	5124.0	5156.3	5159.3
D. Volumen del molde	cm ³	2,951.1	2,951.1	2,951.1
E. Peso unitario	g/cm ³	1.736	1.747	1.748
F. Promedio	g/cm ³	1.744		

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014

CANTERA : YOCARA

TECN. RESP. : PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : CONCRETO

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

UBICACIÓN : JULIACA

FECHA : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³

Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.633	1.576
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.577	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.318	8.166
Tamaño Máximo	pulg.	--	1"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frío
Slump	:	3" a 4"
Agua lt/m ³	:	195.00
Contenido de Aire	:	1.5%
Relación agua – cemento Teóricc	:	0.9
Factor de Seguridad	:	1.2
Relación agua – cemento	:	0.75

Factor de Cemento : 260.00 Kg/m³ 6.12 Bls/M³

% Agregado Grueso : 60%

% Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	260.00	/	2.90	=	0.0897
Agua	:	195.00	/	1000	=	0.1950
Aire	:	1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	:	60%	x	0.7053	=	0.4232
Agregado Fino	:	40%	x	0.7053	=	0.2821
						1.0000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

ING^º ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	260.0	kg/m3
Agregado Grueso	0.4232	x	2.508	=	1061.5	kg/m3
Agregado Fino	0.2821	x	2.58	=	727.0	kg/m3
Agua Diseño				=	195.0	Lts/m3
					<u>2243.5</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100		x	1061.5	=	6.157	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100		x	727.0	=	19.241	Lts.
Agua Efectiva	195.0	+	19.24	6.16	=	169.60	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	260.00	kg/m3
Agregado Grueso	1061.5	+	6.157	=	1067.66	kg/m3
Agregado Fino	727.0	+	19.24	=	746.24	kg/m3
Agua				=	169.60	Lts/m3
					<u>2243.50</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	260.00	/	260.00	=	1
Agregado Grueso	:	1067.66	/	260.00	=	4.106
Agregado Fino	:	746.24	/	260.00	=	2.870
Agua	:	169.60	/	260.00	=	0.652

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	4.106	x	42.5	=	174.51	kg/saco
Agregado Fino	:	2.870	x	42.5	=	121.98	kg/saco
Agua	:	0.652	x	42.5	=	27.71	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	260.0	/	1.5000	=	0.1733
Agregado Grueso	:	1,067.7	/	1.5756	=	0.6776
Agregado Fino	:	746.2	/	1.6326	=	0.4571
Agua efectiva	:	169.6	/	1,000	=	0.1696

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.1733	/	0.1733	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6776	/	0.1733	=	3.91	pie3
Agregado Fino	:	0.4571	/	0.1733	=	2.64	pie3
Agua efectiva	:	169.60	/	6.1176	=	27.71	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	3.91	2.64	27.71

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DE SAN ROMÁN

ING° ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
f'c = 140 Kg/cm2

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m3
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m3

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m3	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m3	1.633	1.576
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.577	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.318	8.166
Tamaño Máximo	pulg.	--	1"

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio
 Slump : 3" a 4"
 Agua lt/m3 : 195.00
 Contenido de Aire : 1.5%
 Relación agua – cemento Teórica : 0.82
 Factor de Seguridad : 1.3
 Relación agua – cemento : 0.63

Factor de Cemento : 309.15 Kg/m3 7.27 Bls/M3

% Agregado Grueso : 60%
 % Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	: 309.15	/	2.90	=	0.1066
Agua	: 195.00	/	1000	=	0.1950
Aire	: 1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	: 60%	x	0.6884	=	0.4130
Agregado Fino	: 40%	x	0.6884	=	0.2754
					<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	309.1	kg/m3
Agregado Grueso	0.4130	x	2.508	=	1035.9	kg/m3
Agregado Fino	0.2754	x	2.58	=	709.7	kg/m3
Agua Diseño				=	195.0	Lts/m3
					<u>2249.7</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1035.9	=	6.008	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	709.7	=	18.783	Lts.
Agua Efectiva	195.0	+	18.78	=	170.21	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	309.10	kg/m3
Agregado Grueso	1035.9	+	6.008	=	1041.91	kg/m3
Agregado Fino	709.7	+	18.78	=	728.48	kg/m3
Agua				=	170.21	Lts/m3
					<u>2249.70</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	309.10	/	309.10	=	1
Agregado Grueso	:	1041.91	/	309.10	=	3.371
Agregado Fino	:	728.48	/	309.10	=	2.357
Agua	:	170.21	/	309.10	=	0.551

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	3.371	x	42.5	=	143.27	kg/saco
Agregado Fino	:	2.357	x	42.5	=	100.17	kg/saco
Agua	:	0.551	x	42.5	=	23.42	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	309.1	/	1.5000	=	0.2061
Agregado Grueso	:	1,041.9	/	1.5756	=	0.6613
Agregado Fino	:	728.5	/	1.6326	=	0.4462
Agua efectiva	:	170.2	/	1,000	=	0.1702

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2061	/	0.2061	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6613	/	0.2061	=	3.21	pie3
Agregado Fino	:	0.4462	/	0.2061	=	2.16	pie3
Agua efectiva	:	170.21	/	7.2729	=	23.42	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	3.21	2.16	23.42

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
f'c = 175 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Específico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.633	1.576
Peso Específico de la masa	gr/cc	2.58	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.318	8.166
Tamaño Máximo	pulg.	--	1"

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frío
 Slump : 3" a 4"
 Agua /m³ : 195.00
 Contenido de Aire : 1.5%
 Relación agua – cemento Teórica : 0.77
 Factor de Seguridad : 1.4
 Relación agua – cemento : 0.55

Factor de Cemento : 354.55 Kg/m³ 8.34 Bls/M³

% Agregado Grueso : 60%
 % Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	354.55	/	2.90	=	0.1223
Agua	:	195.00	/	1000	=	0.1950
Aire	:	1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6727	=	0.4036
Agregado Fino	:	40%	x	0.6727	=	0.2691
						<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	354.5	kg/m3
Agregado Grueso	0.4036	x	2.508	=	1012.4	kg/m3
Agregado Fino	0.2691	x	2.58	=	693.5	kg/m3
Agua Diseño				=	195.0	Lts/m3
					<u>2255.4</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1012.4	=	5.872	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	693.5	=	18.355	Lts.
Agua Efectiva	195.0	+	18.36	=	170.77	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	354.50	kg/m3
Agregado Grueso	1012.4	+	5.872	=	1018.27	kg/m3
Agregado Fino	693.5	+	18.36	=	711.86	kg/m3
Agua				=	170.77	Lts/m3
					<u>2255.40</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	354.50	/	354.50	=	1
Agregado Grueso	:	1018.27	/	354.50	=	2.872
Agregado Fino	:	711.86	/	354.50	=	2.008
Agua	:	170.77	/	354.50	=	0.482

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.872	x	42.5	=	122.06	kg/saco
Agregado Fino	:	2.008	x	42.5	=	85.34	kg/saco
Agua	:	0.482	x	42.5	=	20.49	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	354.5	/	1.5000	=	0.2363
Agregado Grueso	:	1,018.3	/	1.5756	=	0.6463
Agregado Fino	:	711.9	/	1.6326	=	0.4360
Agua efectiva	:	170.8	/	1,000	=	0.1708

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2363	/	0.2363	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6463	/	0.2363	=	2.74	pie3
Agregado Fino	:	0.4360	/	0.2363	=	1.85	pie3
Agua efectiva	:	170.77	/	8.3412	=	20.49	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.74	1.85	20.49

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

ING° ALFREDO ALABÓN ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP: 61732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
f'c = 210 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.633	1.576
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.577	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.3177	8.1664
Tamaño Máximo	pulg.	--	1"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m ³	:	195.00		
Contenido de Aire	:	1.5%		
Relación agua – cemento Teórica	:	0.684		
Factor de Seguridad	:	1.38		
Relación agua – cemento	:	0.50		
Factor de Cemento	:	393.42	Kg/m ³	9.26 Bls/M ³
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	393.42	/	2.90	=	0.1357
Agua	:	195.00	/	1000	=	0.1950
Aire	:	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6493	=	0.3896
Agregado Fino	:	40%	x	0.6493	=	0.2597

1.0000
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA
 ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 61732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	393.4	kg/m3
Agregado Grueso	0.3896	x	2.508	=	977.2	kg/m3
Agregado Fino	0.2597	x	2.58	=	669.2	kg/m3
Agua Diseño				=	195.0	Lts/m3
					<u>2234.8</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	977.2	=	5.668	Lts.	
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	669.2	=	17.711	Lts.	
Agua Efectiva	195.0	+	17.71	5.67	=	171.62	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	393.40	kg/m3
Agregado Grueso	977.2	+	5.668	=	982.87	kg/m3
Agregado Fino	669.2	+	17.71	=	686.91	kg/m3
Agua				=	171.62	Lts/m3
					<u>2234.80</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	393.40	/	393.40	=	1
Agregado Grueso	:	982.87	/	393.40	=	2.498
Agregado Fino	:	686.91	/	393.40	=	1.746
Agua	:	171.62	/	393.40	=	0.436

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.498	x	42.5	=	106.17	kg/saco
Agregado Fino	:	1.746	x	42.5	=	74.21	kg/saco
Agua	:	0.436	x	42.5	=	18.53	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	393.4	/	1.5000	=	0.2623
Agregado Grueso	:	982.9	/	1.5756	=	0.6238
Agregado Fino	:	686.9	/	1.6326	=	0.4207
Agua efectiva	:	171.6	/	1,000	=	0.1716

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2623	/	0.2623	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6238	/	0.2623	=	2.38	pie3
Agregado Fino	:	0.4207	/	0.2623	=	1.60	pie3
Agua efectiva	:	171.62	/	9.2565	=	18.53	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.38	1.60	18.53

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Muestreo de
Suelos y Pavimentos Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP..** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
 $f'c = 245 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Específico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.633	1.576
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.577	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.3177	8.1664
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frío		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m ³	:	200.00		
Contenido de Aire	:	2%		
Relación agua – cemento Teórica	:	0.628		
Factor de Seguridad	:	1.34		
Relación agua – cemento	:	0.47		
Factor de Cemento	:	426.75	Kg/m ³	10.04 Bls/M ³
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	426.75	/	2.90	=	0.1472
Agua	:	200.00	/	1000	=	0.2000
Aire	:	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6328	=	0.3797
Agregado Fino	:	40%	x	0.6328	=	0.2531
						<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 61732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	426.8	kg/m3
Agregado Grueso	0.3797	x	2.508	=	952.4	kg/m3
Agregado Fino	0.2531	x	2.58	=	652.2	kg/m3
Agua Diseño				=	200.0	Lts/m3
					<u>2231.4</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	952.4	=	5.524	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	652.2	=	17.262	Lts.
Agua Efectiva	200.0	+	17.26	=	177.21	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	426.80	kg/m3
Agregado Grueso	952.4	+	5.524	=	957.92	kg/m3
Agregado Fino	652.2	+	17.26	=	669.46	kg/m3
Agua				=	177.21	Lts/m3
					<u>2231.40</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	426.80	/	426.80	=	1
Agregado Grueso	:	957.92	/	426.80	=	2.244
Agregado Fino	:	669.46	/	426.80	=	1.569
Agua	:	177.21	/	426.80	=	0.415

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.244	x	42.5	=	95.37	kg/saco
Agregado Fino	:	1.569	x	42.5	=	66.68	kg/saco
Agua	:	0.415	x	42.5	=	17.64	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	426.8	/	1.5000	=	0.2845
Agregado Grueso	:	957.9	/	1.5756	=	0.6080
Agregado Fino	:	669.5	/	1.6326	=	0.4101
Agua efectiva	:	177.2	/	1,000	=	0.1772

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2845	/	0.2845	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6080	/	0.2845	=	2.14	pie3
Agregado Fino	:	0.4101	/	0.2845	=	1.44	pie3
Agua efectiva	:	177.21	/	10.0424	=	17.64	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.14	1.44	17.64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE BAMBOMAN
J. C. L. A. J. A.

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
 $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m3
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m3

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m3	1.744	1.690
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m3	1.633	1.576
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.577	2.508
Contenido de Humedad	%	5.84%	3.65%
Porcentaje de Absorción	%	3.193%	3.070%
Módulo de Fineza		3.3177	8.1664
Tamaño Máximo	pulg.	--	1"

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio
 Slump : 3" a 4"
 Agua /m3 : 195.00
 Contenido de Aire : 1.5%
 Relación agua – cemento Teóri : 0.578
 Factor de Seguridad : 1.39
 Relación agua – cemento : 0.42

Factor de Cemento : 468.94 Kg/m3 11.03 Bls/M3

% Agregado Grueso : 60%
 % Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	: 468.94	/	2.90	=	0.1617
Agua	: 195.00	/	1000	=	0.1950
Aire	: 2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	: 60%	x	0.6233	=	0.3740
Agregado Fino	: 40%	x	0.6233	=	0.2493
					<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de
 Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	468.9	kg/m3
Agregado Grueso	0.3740	x	2.508	=	938.1	kg/m3
Agregado Fino	0.2493	x	2.58	=	642.4	kg/m3
Agua Diseño				=	195.0	Lts/m3
					<u>2244.4</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	938.1	=	5.441	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	642.4	=	17.002	Lts.
Agua Efectiva	195.0	+	17	=	172.56	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	468.90	kg/m3
Agregado Grueso	938.1	+	5.441	=	943.54	kg/m3
Agregado Fino	642.4	-	17	=	659.40	kg/m3
Agua				=	<u>172.56</u>	Lts/m3
					2244.40	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	468.90	/	468.90	=	1
Agregado Grueso	:	943.54	/	468.90	=	2.012
Agregado Fino	:	659.40	/	468.90	=	1.406
Agua	:	172.56	/	468.90	=	0.368

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.012	x	42.5	=	85.51	kg/saco
Agregado Fino	:	1.406	x	42.5	=	59.76	kg/saco
Agua	:	0.368	x	42.5	=	15.64	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	468.9	/	1.5000	=	0.3126
Agregado Grueso	:	943.5	/	1.5756	=	0.5989
Agregado Fino	:	659.4	/	1.6326	=	0.4039
Agua efectiva	:	172.6	/	1,000	=	0.1726

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.3126	/	0.3126	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.5989	/	0.3126	=	1.92	pie3
Agregado Fino	:	0.4039	/	0.3126	=	1.29	pie3
Agua efectiva	:	172.56	/	11.0329	=	15.64	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	1.92	1.29	15.64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN DOMINGO DE LOS RIOS

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014

CANtera : YOCARA

TECN. RESP. : PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.

UBICACIÓN : JULIACA

FECHA : 02/01/2014

DESGASTE DE ABRASION ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA	% DE DESGASTE
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)	DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	POR ABRASION
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,252.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,253.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,250.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,248.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,003.0	3,716.30	1,286.70	25.72%

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : YOCARA **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : AGREGADO GRUESO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 02/01/2014

ENSAYO DE DURABILIDAD
(ASTM C-88)

Nº	HORA INICIO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	HORAS DE IN-MERSION	HORA ESCURRIDO	HORA SECADO	CICLOS	SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO	
								DENSIDAD	TEMP. °C
1	2.00 pm	02/01/14	03/01/14	18	8.00 am	10.00 am	0	1.29	29
2	2.00 pm	03/01/14	04/01/14	18	8.00 am	10.00 am	1	1.29	28
3	2.00 pm	04/01/14	05/01/14	18	8.00 am	10.00 am	2	1.30	29
4	2.00 pm	05/01/14	06/01/14	18	8.00 am	10.00 am	3	1.30	28
5	2.00 pm	06/01/14	07/01/14	18	8.00 am	10.00 am	4	1.30	28
6	2.00 pm	07/01/14	08/01/14	18	8.00 am	10.00 am	5	1.29	28

AGREGADO GRUESO

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCIONES DE SO4. Mg (5 CICLOS)						
PASANTE DE MALLAS	RETENIDO EN MALLAS	ESCALONADO LA MUESTRA ORIGINAL	PESO DE LAS FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO	% DE PERD DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDAS CORREGIDAS	
1 1/2"	1"	36.80	962.80	6.34	2.33	
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	39.60	764.60	7.56	2.99	
1/2"	3/8"					
3/8"	Nº 4	23.60	768.40	8.89	2.10	
TOTALES:		100.00			7.42	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

INGº ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

**ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO
2014**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

AGREGADO GRUESO TRITURADO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

.....
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

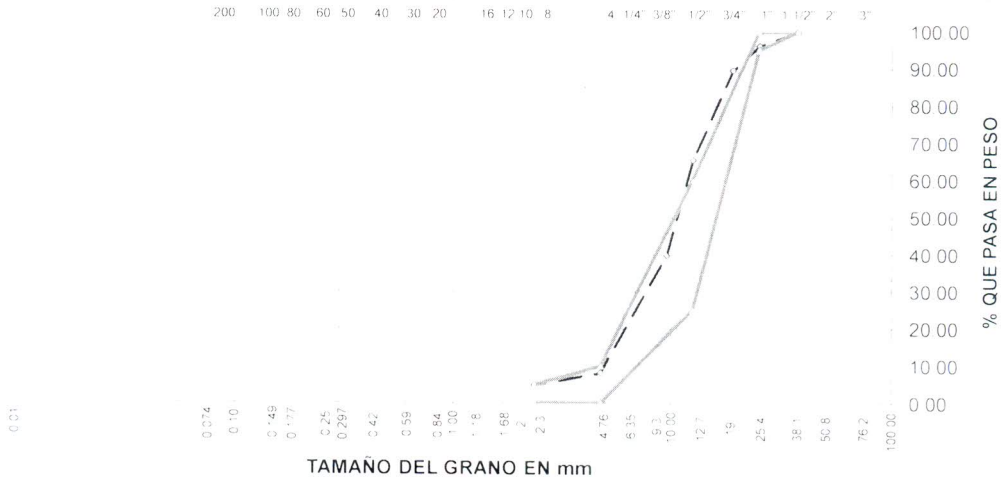
PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : CABANILLAS
 MUESTRA : PIEDRA CHANCADA 3/4"
 UBICACIÓN : JULIACA

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
 ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A
 FECHA : 04/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial 3845 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500				100.00	100.00	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	147.00	3.82	3.82	96.18	95 - 100	
3/4"	19.000	258.00	6.71	10.53	89.47		Modulo de fineza 7.579
1/2"	12.500	925.00	24.06	34.59	65.41	25 - 60	Peso especifico 3.151 g/cm3
3/8"	9.500	989.00	25.72	60.31	39.69		Peso Unit. Suelto 1.577 tn/m3
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado 1.639 tn/m3
No 04	4.750	1.214.00	31.57	91.88	8.12	0 - 10	Humedad Natural 2.980 %
No 08	2.360	127.00	3.30	95.18	4.82	0 - 5	Absorcion 2.737 %
No 16	1.180	85.00	2.21	97.39	2.61		
No 30	0.600	32.00	0.83	98.22	1.78		
No 50	0.300	25.00	0.65	98.87	1.13		
No 100	0.150	15.00	0.39	99.26	0.74		
No 200	0.075	12.00	0.31	99.57	0.43		
<No 200		16.00	0.43	100.00			
TOTAL		3.845.00	100.00	757.9			

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos. Reg. CIP. 81732



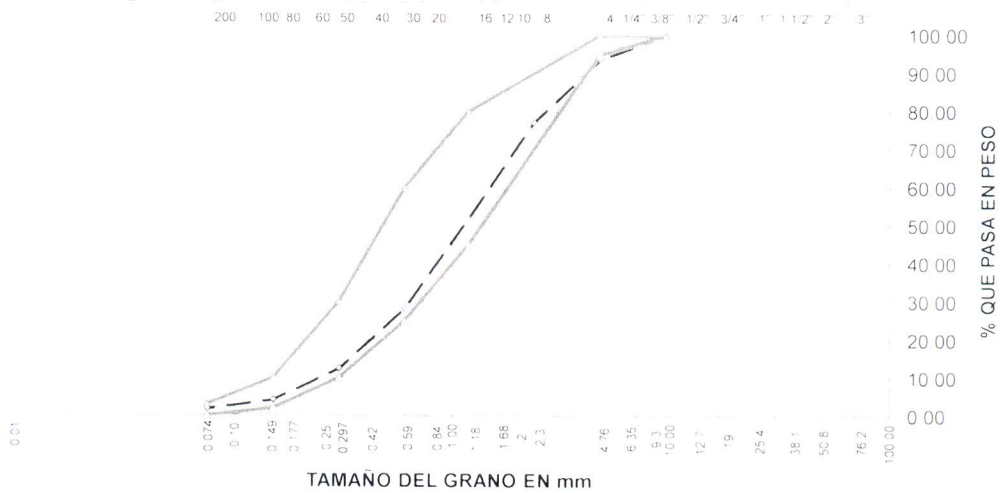
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
 MUESTRA : AGREGADO FINO ZARANDEADO ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A
 UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 04/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75 000						
2 1/2"	63 000						Peso inicial 2044 gr
2"	50 000						
1 1/2"	37 500						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25 000						
3/4"	19 000						Modulo de fineza 3 327
1/2"	12 500						Peso especifico 2 885 g/cm3
3/8"	9 500				100 00	100 00	Peso Unit Suelto 1 537 tn/m3
1/4"	6 300						Peso Unit Varillado 1 689 tn/m3
No 04	4 750	131 00	6 41	6 41	93 59	95 - 100	Humedad Natural 5 230 %
No 08	2 360	338 00	16 54	22 95	77 05		Absorción 2 760 %
No 16	1 180	515 00	25 20	48 15	51 85	45 - 80	
No 30	0 600	483 00	23 63	71 78	28 22	25 - 60	
No 50	0 300	323 00	15 80	87 58	12 42	10 - 30	
No 100	0 150	169 00	8 27	95 85	4 15	2 - 10	
No 200	0 075	49 00	2 40	98 25	1 75	0 - 3	
<No 200		36 00	1 75	100 00			
TOTAL		2 044 00	100 00	332 7			

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO
UBICACION : JULIACA

TECN. RESPN : PERSONAL LABORATO
ING. RESPN. : ALFREDO ALARCON A
FECHA : 04/01/2014

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	1,293.0	1,412.0	1,315.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	882.6	964.8	896.7
C. Volúmen de masa + volúmen de vacios	cm ³	410.4	447.2	418.3
D. Peso material seco	g	1,262.0	1,374.0	1,277.0
E. Volúmen de masa	cm ³	379.4	409.2	380.3
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	3.075	3.072	3.053
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	3.151	3.157	3.144
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	3.326	3.358	3.358
I. Absorción	%	2.46	2.77	2.98

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	500.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H ₂ O	g	1404.0	1409.0	1406.0
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	1904.0	1909.0	1906.0
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	1731	1736	1732
E. Volúmen de masa + volúmen de vacios	cm ³	173.0	173.0	174.0
F. Peso material seco	g	487.0	486.0	486.7
G. Volúmen de masa	cm ³	160.0	159.0	160.7
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.815	2.809	2.797
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.89	2.89	2.874
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	3.044	3.057	3.029
K. Absorción	%	2.67	2.88	2.73

Observación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : CABANILLAS
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO
 UBICACIÓN : JULIACA
 TECN. RESP. PERSONAL LABORATORIO
 ING. RESP. ALFREDO ALARCON A.
 FECHA 04/01/2014

PESOS UNITARIOS
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,275.0	9,283.0	9,273.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3274.0	3282.0	3272.0
D. Volumen del molde	cm3	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm3	1.576	1.580	1.575
F. Promedio	g/cm3	1.577		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,420.0	9,395.0	9,402.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3419.0	3394.0	3401.0
D. Volumen del molde	cm3	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm3	1.646	1.634	1.637
F. Promedio	g/cm3	1.639		

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,208.0	9,198.0	9,177.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3207.0	3197.0	3176.0
D. Volumen del molde	cm3	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm3	1.544	1.539	1.529
F. Promedio	g/cm3	1.537		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,523.0	9,500.0	9,503.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3522.0	3499.0	3502.0
D. Volumen del molde	cm3	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm3	1.695	1.684	1.686
F. Promedio	g/cm3	1.689		

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Rub. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 04/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO f'c = 140 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.689	1.639
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.537	1.577
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.885	3.151
Contenido de Humedad	%	5.23%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.760%	2.737%
Módulo de Fineza		3.327	7.579
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio
 Slump : 3" a 4"
 Agua lt/m³ : 200.00
 Contenido de Aire : 1%
 Relación agua – cemento teórico : 0.82
 Factor de Seguridad : 1.25
 Relación agua – cemento : 0.656

 Factor de Cemento : 304.88 Kg/m³ 7.17 Bls/M³

 % Agregado Grueso : 60%
 % Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	304.88	/	2.90	=	0.1051
Agua	200.00	/	1000	=	0.2000
Aire	1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	60%	x	0.6849	=	0.4109
Agregado Fino	40%	x	0.6849	=	0.2740

1.0000
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING. ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	304.9	kg/m3
Agregado Grueso	0.4109	x	3.151	=	1294.6	kg/m3
Agregado Fino	0.2740	x	2.88	=	790.4	kg/m3
Agua Diseño				=	200.0	Lts/m3
					<u>2589.9</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1294.6	=	3.15	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	790.4	=	19.523	Lts.
Agua Efectiva	200.0	+	19.52	=	177.33	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	304.90	kg/m3
Agregado Grueso	1294.6	+	3.15	=	1297.75	kg/m3
Agregado Fino	790.4	+	19.52	=	809.92	kg/m3
Agua				=	<u>177.33</u>	Lts/m3
					2589.90	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	304.90	/	304.90	=	1
Agregado Grueso	:	1297.75	/	304.90	=	4.256
Agregado Fino	:	809.92	/	304.90	=	2.656
Agua	:	177.33	/	304.90	=	0.582

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	4.256	x	42.5	=	180.88	kg/saco
Agregado Fino	:	2.656	x	42.5	=	112.88	kg/saco
Agua	:	0.582	x	42.5	=	24.74	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	304.9	/	1.5000	=	0.2033
Agregado Grueso	:	1,297.8	/	1.5770	=	0.8229
Agregado Fino	:	809.9	/	1.5373	=	0.5269
Agua efectiva	:	177.3	/	1,000	=	0.1773

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2033	/	0.2033	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.8229	/	0.2033	=	4.05	pie3
Agregado Fino	:	0.5269	/	0.2033	=	2.59	pie3
Agua efectiva	:	177.33	/	7.1741	=	24.74	Lt

Componentes	Cemento	Piedra Chanc. 1 1/2'	Arena	Agua
Proporción	1.00	4.05	2.59	24.74

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULYAGA

ING° ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 04/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.689	1.639
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.537	1.577
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.88	3.151
Contenido de Humedad	%	5.23%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.760%	2.737%
Módulo de Fineza		3.327	7.579
Tamaño Máximo	pulg	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m ³	:	175.00		
Contenido de Aire	:	1%		
Relación agua – cemento teórico	:	0.75		
Factor de Seguridad	:	1.45		
Relación agua – cemento	:	0.517		
Factor de Cemento	:	338.33	Kg/m ³	7.96 Bls/M ³
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	338.33	/	2.90	=	0.1167
Agua	:	175.00	/	1000	=	0.1750
Aire	:	1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6983	=	0.4190
Agregado Fino	:	40%	x	0.6983	=	0.2793
						1.0000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP - 01732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	338.3	kg/m3
Agregado Grueso	0.4190	x	3.151	=	1320.1	kg/m3
Agregado Fino	0.2793	x	2.88	=	805.7	kg/m3
Agua Diseño				=	175.0	Lts/m3
					<u>2639.1</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1320.1	=	3.212	Lts
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	805.7	=	19.901	Lts
Agua Efectiva	175.0	+	19.9	=	151.89	Lts

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	338.30	kg/m3
Agregado Grueso	1320.1	+	3.212	=	1323.31	kg/m3
Agregado Fino	805.7	+	19.9	=	825.60	kg/m3
Agua				=	151.89	Lts/m3
					<u>2639.10</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	338.30	/	338.30	=	1
Agregado Grueso	:	1323.31	/	338.30	=	3.912
Agregado Fino	:	825.60	/	338.30	=	2.440
Agua	:	151.89	/	338.30	=	0.449

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	3.912	x	42.5	=	166.26	kg/saco
Agregado Fino	:	2.440	x	42.5	=	103.70	kg/saco
Agua	:	0.449	x	42.5	=	19.08	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	338.3	/	1.5000	=	0.2255
Agregado Grueso	:	1,323.3	/	1.5770	=	0.8391
Agregado Fino	:	825.6	/	1.5373	=	0.5371
Agua efectiva	:	151.9	/	1,000	=	0.1519

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2255	/	0.2255	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.8391	/	0.2255	=	3.72	pie3
Agregado Fino	:	0.5371	/	0.2255	=	2.38	pie3
Agua efectiva	:	151.89	/	7.9600	=	19.08	Lt

Componentes	Cemento	Piedra Chanc. 1 1/2"	Arena	Agua
Proporción	1.00	3.72	2.38	19.08

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE S/N ROMAN
JULYACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Materiales de Construcción
Calle 12 de Octubre N° 1001 - JULYACA - CIP: 01132



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : CABANILLAS TECN. RESP. : PERSONAL LABORATORIO
 MUESTRA : CONCRETO ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A
 UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 04/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m3
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m3

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m3	1.689	1.639
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m3	1.537	1.577
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.885	3.151
Contenido de Humedad	%	5.23%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.760%	2.737%
Módulo de Fineza		3.3272	7.579
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m3	:	200.00		
Contenido de Aire	:	1%		
Relación agua - cemento teóric	:	0.684		
Factor de Seguridad	:	1.3		
Relación agua - cemento	:	0.526		
Factor de Cemento	:	380.12	Kg/m3	8.94 Bls/M3
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	:	380.12	/	2.90	=	0.1311
Agua	:	200.00	/	1000	=	0.2000
Aire	:	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6489	=	0.3893
Agregado Fino	:	40%	x	0.6489	=	0.2596
						<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio y Oficina de
 Suelos y Pavimentos

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	380.1	kg/m3
Agregado Grueso	0.3893	x	3.151	=	1226.6	kg/m3
Agregado Fino	0.2596	x	2.88	=	748.9	kg/m3
Agua Diseño				=	200.0	Lts/m3
					<u>2555.6</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1226.6	=	2.985	Lts.	
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	748.9	=	18.498	Lts.	
Agua Efectiva	200.0	+	18.5	2.99	=	178.52	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	380.10	kg/m3
Agregado Grueso	1226.6	+	2.985	=	1229.59	kg/m3
Agregado Fino	748.9	+	18.5	=	767.40	kg/m3
Agua				=	178.52	Lts/m3
					<u>2555.60</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	380.10	/	380.10	=	1
Agregado Grueso	:	1229.59	/	380.10	=	3.235
Agregado Fino	:	767.40	/	380.10	=	2.019
Agua	:	178.52	/	380.10	=	0.470

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	3.235	x	42.5	=	137.49	kg/saco
Agregado Fino	:	2.019	x	42.5	=	85.81	kg/saco
Agua	:	0.470	x	42.5	=	19.98	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	380.1	/	1.5000	=	0.2534
Agregado Grueso	:	1,229.6	/	1.5770	=	0.7797
Agregado Fino	:	767.4	/	1.5373	=	0.4992
Agua efectiva	:	178.5	/	1.000	=	0.1785

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2534	/	0.2534	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.7797	/	0.2534	=	3.08	pie3
Agregado Fino	:	0.4992	/	0.2534	=	1.97	pie3
Agua efectiva	:	178.52	/	8.9435	=	19.98	Lt

Componentes	Cemento	Piedra Chanc. 3/4"	Arena	Agua
Proporción	1.00	3.08	1.97	19.98

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio y Oficina de
Suavos y Pavimentos (Ingeniería Civil)



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
 CANTERA : CABANILLAS TECN. RESP. : PERSONAL LABORATORIO
 MUESTRA : CONCRETO ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
 UBICACION : JULIACA FECHA : 04/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
f'c = 245 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.689	1.639
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.537	1.577
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.885	3.151
Contenido de Humedad	%	5.23%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.760%	2.737%
Módulo de Fineza		3.3272	7.579
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m ³	:	175.00		
Contenido de Aire	:	1%		
Relación agua – cemento Teórica	:	0.636		
Factor de Seguridad	:	1.55		
Relación agua – cemento	:	0.410		
Factor de Cemento	:	426.49 Kg/m ³	10.04 Bls/M ³	
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	426.49	/	2.90	=	0.1471
Agua	:	175.00	/	1000	=	0.1750
Aire	:	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6579	=	0.3947
Agregado Fino	:	40%	x	0.6579	=	0.2632
						<u>1.0000</u>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	426.5	kg/m3
Agregado Grueso	0.3947	x	3.151	=	1243.6	kg/m3
Agregado Fino	0.2632	x	2.88	=	759.2	kg/m3
Agua Diseño				=	175.0	Lts/m3
					<u>2604.3</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1243.6	=	3.026	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	759.2	=	18.752	Lts.
Agua Efectiva	175.0	+	18.75	=	153.22	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	426.50	kg/m3
Agregado Grueso	1243.6	+	3.026	=	1246.63	kg/m3
Agregado Fino	759.2	+	18.75	=	777.95	kg/m3
Agua				=	153.22	Lts/m3
					<u>2604.30</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	426.50	/	426.50	=	1
Agregado Grueso	:	1246.63	/	426.50	=	2.923
Agregado Fino	:	777.95	/	426.50	=	1.824
Agua	:	153.22	/	426.50	=	0.359

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.923	x	42.5	=	124.23	kg/saco
Agregado Fino	:	1.824	x	42.5	=	77.52	kg/saco
Agua	:	0.359	x	42.5	=	15.26	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	426.5	/	1.5000	=	0.2843
Agregado Grueso	:	1,246.6	/	1.5770	=	0.7905
Agregado Fino	:	778.0	/	1.5373	=	0.5061
Agua efectiva	:	153.2	/	1,000	=	0.1532

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2843	/	0.2843	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.7905	/	0.2843	=	2.78	pie3
Agregado Fino	:	0.5061	/	0.2843	=	1.78	pie3
Agua efectiva	:	153.22	/	10.0353	=	15.26	Lt

Componentes	Cemento	Piedra Chanc. 1 1/2"	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.78	1.78	15.26

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio Técnica de
Suelos y Pavimentos Reg. C.º 3-732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : CONCRETO **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 04/01/2014

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

f'c = 280 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO MISKI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
 Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.689	1.639
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.537	1.577
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.885	3.151
Contenido de Humedad	%	5.23%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.760%	2.737%
Módulo de Fineza		3.3272	7.579
Tamaño Máximo	pulg	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio
 Slump : 3" a 4"
 Agua /m³ : 175.00
 Contenido de Aire : 1%
 Relación agua - cemento Teórica : 0.563
 Factor de Seguridad : 1.5
 Relación agua - cemento : 0.375

Factor de Cemento : 466.25 Kg/m³ 10.97 Bls/M³

% Agregado Grueso : 60%
 % Agregado Fino : 40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	466.25	/	2.90	=	0.1608
Agua	175.00	/	1000	=	0.1750
Aire	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	60%	x	0.6442	=	0.3865
Agregado Fino	40%	x	0.6442	=	0.2577
					1.0000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
 Sucre y Zuloaga, Juliaca, Perú - 21732

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	466.3	kg/m3
Agregado Grueso	0.3865	x	3.151	=	1217.7	kg/m3
Agregado Fino	0.2577	x	2.88	=	743.4	kg/m3
Agua Diseño				=	175.0	Lts/m3
					<u>2602.4</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1217.7	=	2.963	Lts.
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	743.4	=	18.362	Lts.
Agua Efectiva	175.0	+	18.36	=	153.68	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	466.30	kg/m3
Agregado Grueso	1217.7	+	2.963	=	1220.66	kg/m3
Agregado Fino	743.4	-	18.36	=	761.76	kg/m3
Agua				=	153.68	Lts/m3
					<u>2602.40</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	466.30	/	466.30	=	1
Agregado Grueso	:	1220.66	/	466.30	=	2.618
Agregado Fino	:	761.76	/	466.30	=	1.634
Agua	:	153.68	/	466.30	=	0.330

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.618	x	42.5	=	111.27	kg/saco
Agregado Fino	:	1.634	x	42.5	=	69.45	kg/saco
Agua	:	0.330	x	42.5	=	14.03	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	466.3	/	1.5000	=	0.3109
Agregado Grueso	:	1,220.7	/	1.5770	=	0.7740
Agregado Fino	:	761.8	/	1.5373	=	0.4955
Agua efectiva	:	153.7	/	1,000	=	0.1537

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.3109	/	0.3109	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.7740	/	0.3109	=	2.49	pie3
Agregado Fino	:	0.4955	/	0.3109	=	1.59	pie3
Agua efectiva	:	153.68	/	10.9718	=	14.03	Lt

Componentes	Cemento	Piedra Chanc. 1 1/2"	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.49	1.59	14.03

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE S/N ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de M. Cénica de
Sueldos y Pagamentos - Reg. CIP: 61732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS TECN. RESP. : PERSONAL LABORATO
MUESTRA : AGREGADO GRUESO ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A
UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 04/01/2014

DESGASTE DE ABRASION

ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)		
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,252.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,251.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,250.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,252.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,005.0	3,882.00	1,123.00	22.44%

OBSERVACIONES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 01732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS DE LA MPSR DE JULIACA-AÑO 2014
CANTERA : CABANILLAS TECN. RESP. : PERSONAL LABORATORIO
MUESTRA : AGREGADO GRUESO ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 04/01/2014

ENSAYO DE DURABILIDAD
(ASTM C-88)

Nº	HORA INICIO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	HORAS DE IN-MERSION	HORA ESCURRIDO	HORA SECADO	CICLOS	SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO	
								DENSIDAD	TEMP. °C
1	2 00 pm	04/01/14	05/01/14	18	8 00 am	10 00 am	0	1 29	29
2	2 00 pm	05/01/14	06/01/14	18	8 00 am	10 00 am	1	1 29	28
3	2 00 pm	06/01/14	07/01/14	18	8 00 am	10 00 am	2	1 30	29
4	2 00 pm	07/01/14	08/01/14	18	8 00 am	10 00 am	3	1 30	28
5	2 00 pm	08/01/14	09/01/14	18	8 00 am	10 00 am	4	1 30	28
6	2 00 pm	09/01/14	10/01/14	18	8 00 am	10 00 am	5	1 29	28

AGREGADO GRUESO

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCIONES DE SO4. Mg (5 CICLOS)						
PASANTE DE MALLAS	RETENIDO EN MALLAS	ESCALONADO LA MUESTRA ORIGINAL	PESO DE LAS FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO	% DE PERD DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDAS CORREGIDAS	
1 1/2"	1"	36 80	962 80	6 34	2 33	
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	39 60	764 60	7 56	2 99	
1/2"	3/8"					
3/8"	Nº 4	23 60	768 40	8 89	2 10	
TOTALES		100 00			7 42	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

INGº ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Fono: 01732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

- DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA
EN CALIENTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : SANTO TOMAS

MUESTRA : PIEDRA CHANCADA 1/2"

UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

TECN. RESPON. : PERSONAL LABORAT.

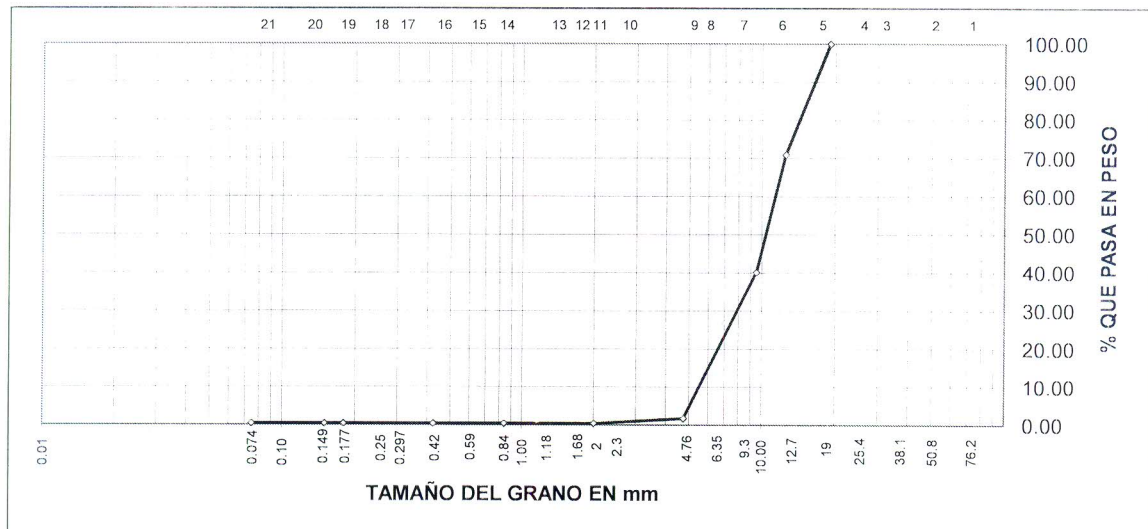
ING. RESPON. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						DATOS DE LA MUESTRA:
2"	50.000				PROMEDIO		Peso inicial : Grs
1 1/2"	37.500						Peso fracción : Grs
1"	25.000						
3/4"	19.000				100.00		PROPORCION DE AGREGADOS:
1/2"	12.500				70.89		Grava : 0.00 %
3/8"	9.500				40.15		Arena : 1.72 %
No.04	4.750				1.72		Fino : 0.00 %
No.10	2.000				0.42		W natural : 1.46 %
No.20	0.840				0.42		
No.40	0.425				0.42		OBSERVACIONES:
No.80	0.180				0.42		
No.100	0.150				0.42		
No.200	0.075				0.42		
<No.200							

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP: 61732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : SANTO TOMAS

MUESTRA : ARENA CHANCADA 1/4"

UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.

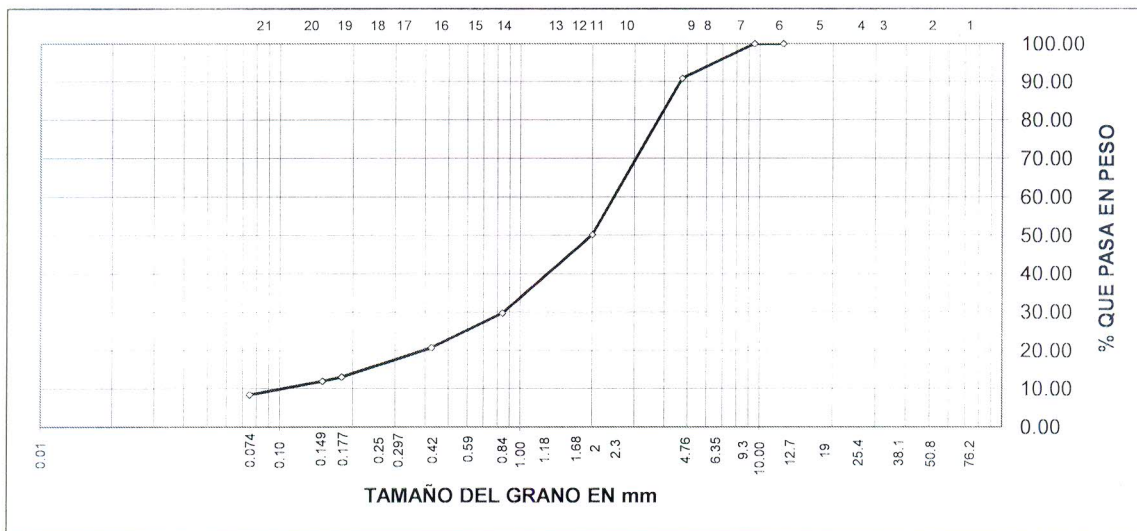
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						DATOS DE LA MUESTRA:
2"	50.000						Peso inicial : 1375 Grs
1 1/2"	37.500				PROMEDIO		Peso fracción : Grs
1"	25.000						
3/4"	19.000				100.00		PROPORCION DE AGREGADOS:
1/2"	12.500				100.00		Grava : 0.00 %
3/8"	9.500				100.00		Arena : 90.77 %
No.04	4.750				90.77		Fino : 0.00 %
No.10	2.000				50.20		W natural : 1.84 %
No.20	0.840				29.69		
No.40	0.425				20.72		OBSERVACIONES:
No.80	0.180				13.01		
No.100	0.150				11.92		
No.200	0.075				8.37		
<No.200							

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING. ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : CABANILLAS

TECN. RESPON. : PERSONAL LABORAT.

MUESTRA : ARENA ZARANDEADA NATURAL 3/8"

ING. RESPON. : ALFREDO ALARCON A.

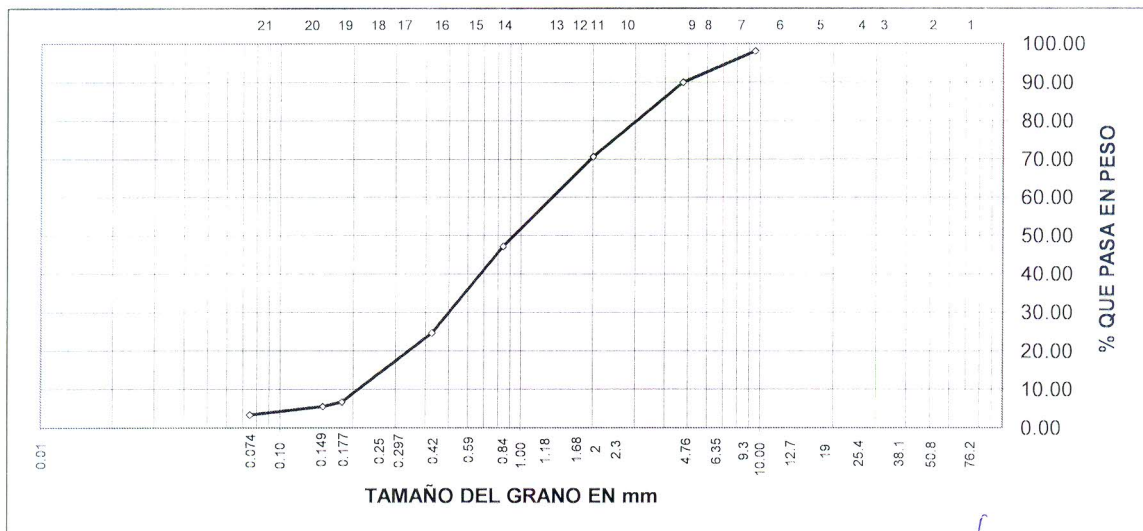
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						DATOS DE LA MUESTRA:
2"	50.000				PROMEDIO		Peso inicial : 986 Grs
1 1/2"	37.500						Peso fracción : Grs
1"	25.000						
3/4"	19.000				100.00		PROPORCION DE AGREGADOS:
1/2"	12.500				100.00		Grava : 0.00 %
3/8"	9.500				98.09		Arena : 89.99 %
No.04	4.750				89.99		Fino : 0.00 %
No.10	2.000				70.69		W natural : 3.087 %
No.20	0.840				47.20		
No.40	0.425				24.59		OBSERVACIONES:
No.80	0.180				6.76		
No.100	0.150				5.59		
No.200	0.075				3.39		
<No.200							

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 01732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : CAL HIDRATADA - FILLER

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.

MUESTRA : AGREGADO FINO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

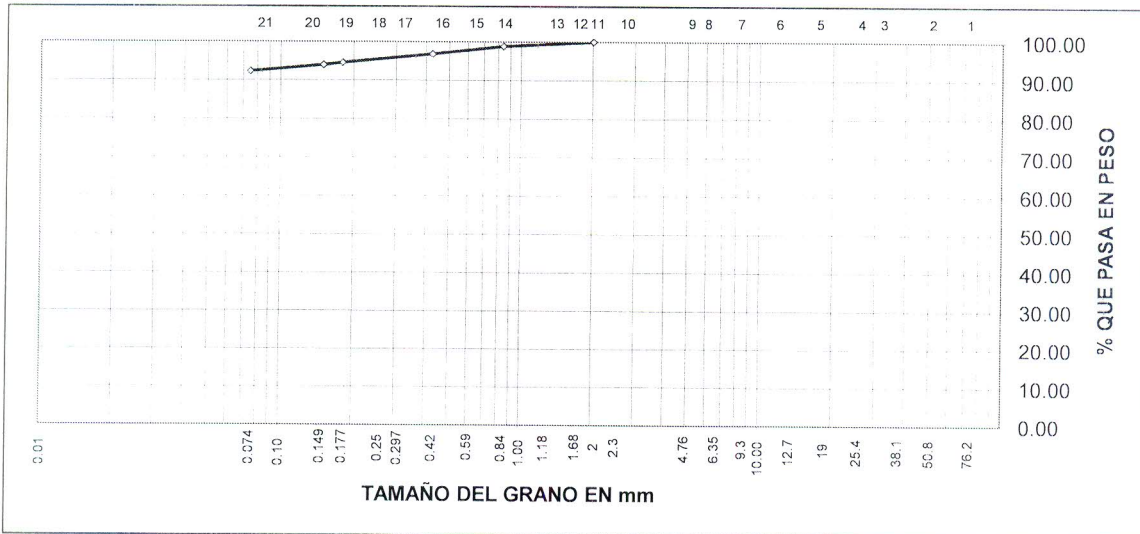
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						DATOS DE LA MUESTRA:
2"	50.000				PROMEDIO		Peso inicial : Grs
1 1/2"	37.500						Peso fracción : Grs
1"	25.000						
3/4"	19.000				100.00		PROPORCION DE AGREGADOS:
1/2"	12.500				100.00		Grava : 0.00 %
3/8"	9.500				100.00		Arena : 100.00 %
No.04	4.750				100.00		Fino : 0.00 %
No.10	2.000				100.00		W natural : 0.210 %
No.20	0.840				98.78		
No.40	0.425				96.77		OBSERVACIONES:
No.80	0.180				94.57		
No.100	0.150				93.96		
No.200	0.075				92.35		
<No.200							

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. Cif: 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : VARIOS

MUESTRA : MEZCLA DE AGREGADOS

UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

TECN. RESPON. : PERSONAL LABORAT.

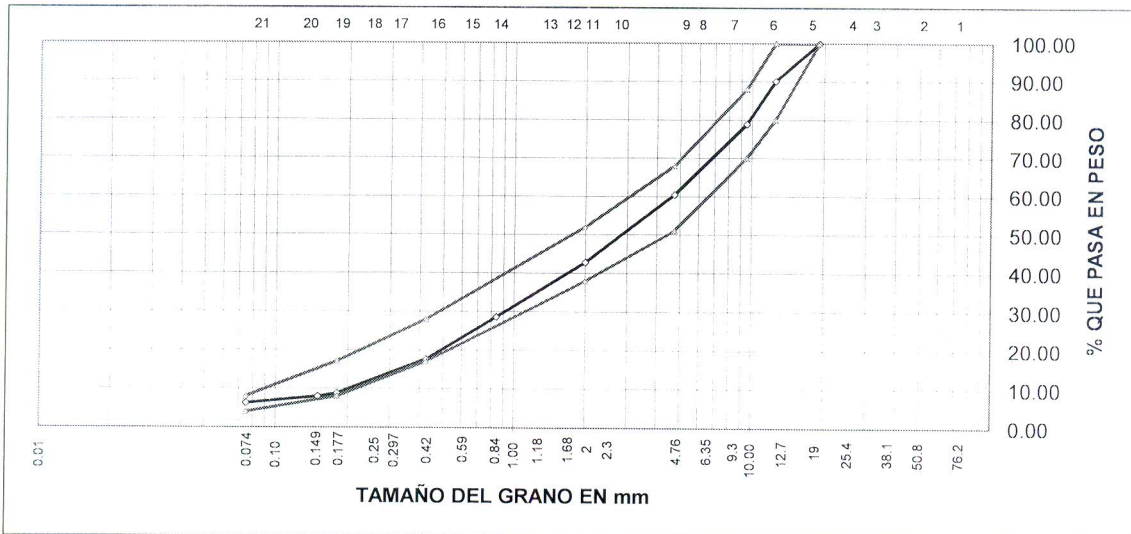
ING. RESPON. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 02/01/2014

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	% Que Pasa	% Que Pasa	% Que Pasa	% Que Pasa	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000	PIEDRA	ARENA	ARENA	CAL	MEZCLA		Peso inicial : 5251 Grs
2 1/2"	63.000	CHANC.	CHANC.	NATURAL	FILLER			Peso fracción : 500 Grs
2"	50.000							Grava : 89.99 %
1 1/2"	37.500	34%	24%	39%	3%	100%		Arena : 54.22 %
1"	25.000							Fino : 6.24 %
3/4"	19.000	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100 - 100	W natural : 7.00 %
1/2"	12.500	70.89	100.00	100.00	100.00	90.10	80 - 100	
3/8"	9.500	40.15	100.00	98.09	100.00	78.91	70 - 88	LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	1.72	90.77	89.99	100.00	60.47	51 - 68	L.L. : %
No.10	2.000	0.42	50.20	70.69	100.00	42.76	38 - 52	L.P. : %
No.20	0.840	0.42	29.69	47.20	98.78	28.64		I.P. : %
No.40	0.425	0.42	20.72	24.59	96.77	17.61	17 - 28	
No.80	0.180	0.42	13.01	6.76	94.57	8.74	8 - 17	
No.100	0.150	0.42	11.92	5.59	93.96	8.00		CLASIFICACION
No.200	0.075	0.42	8.37	3.39	92.35	6.24	4 - 8	SUCS : %
<No.200								AASHTO : %

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS **TECN. RESPN.** : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO **ING. RESPN.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	679.0	773.0	799.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	413.9	471.8	488
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	265.1	301.2	311.0
D. Peso material seco	g	665.0	753.0	778.0
E. Volúmen de masa	cm3	251.1	281.2	290.0
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.508	2.5	2.502
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.561	2.566	2.569
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.648	2.678	2.683
I. Absorción	%	2.11	2.66	2.70

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	555.0	525.0	
B. Peso frasco + H ₂ O	g	1399.0	1399.0	
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	1954.0	1924.0	
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	1734	1714	
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	220.0	210.0	
F. Peso material seco	g	540.0	509.0	
G. Volúmen de masa	cm3	205.0	105.0	
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.455	2.424	
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.523	2.5	
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.634	4.848	
K. Absorción	%	2.78	3.14	

Observación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA
.....
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANtera : CABANILLAS **TECN. RESPN** : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : AGREGADO FINO **ING. RESPN.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
(ASTM C-128)

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	506.0	502.0	
B. Peso frasco + H ₂ O	g	1399.0	1399.0	
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	1905.0	1901.0	
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	1708	1705	
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm ³	197.0	196.0	
F. Peso material seco	g	493.0	489.0	
G. Volúmen de masa	cm ³	184.0	105.0	
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.503	2.495	
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.569	2.561	
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	2.679	4.657	
K. Absorción	%	2.64	2.66	

Observación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



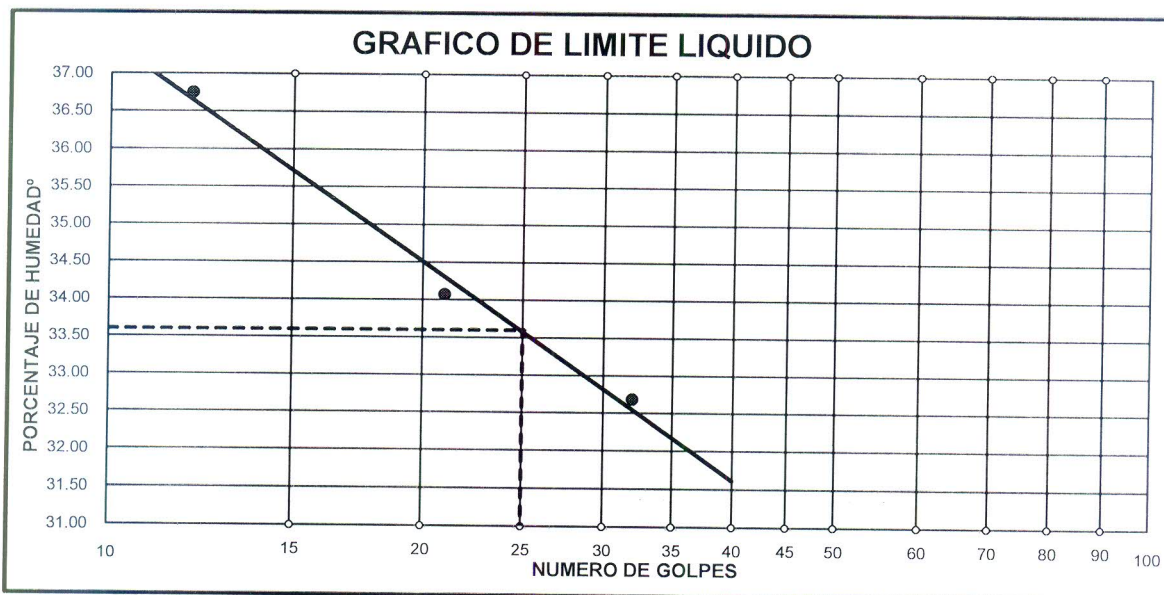
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS **TECN. RESP.:** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : ARENA CHANCADA 1/4" **ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/14

LIMITES DE CONSISTENCIA
Malla N° 200 (ASTM D-424, MTC E 111)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	No.	6	7	8	8T	9T
01. No.DE GOLPES	32	21	12			
02. TARRO No.	6	7	8			
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	21.98	21.52	22.49	10.23	10.56	
04. SUELO SECO * TARRO g	19.30	18.90	19.44	8.81	9.04	
05. PESO DEL AGUA g	2.68	2.62	3.05	1.42	1.52	
06. PESO DEL TARRO g	11.10	11.21	11.14	4.22	4.24	
07. PESO DEL SUELO SECO g	8.20	7.69	8.30	4.59	4.80	
08. HUMEDAD %	32.68	34.07	36.75	30.94	31.67	

L.L.=	33.60 %	L.P.=	31.30 %	I.P.=	2.30 %
--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	---------------



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732

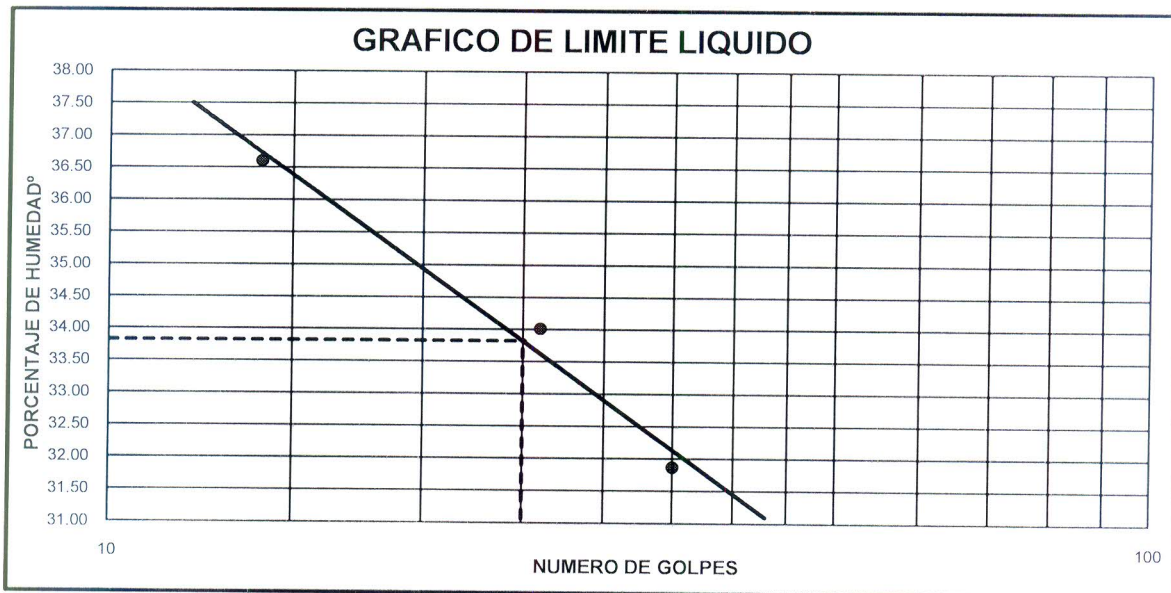


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : CABANILLAS **TECN. RESP.:** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA **ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/14

LIMITES DE CONSISTENCIA
Malla N° 200 (ASTM D-424, MTC E 111)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	No.	g	%	No.	g	%
01. No.DE GOLPES	35	26	14			
02. TARRO No.	10	11	12	5T	10T	
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	22.23	23.08	22.01	8.37	8.25	
04. SUELO SECO * TARRO g	19.55	20.06	19.10	7.41	7.32	
05. PESO DEL AGUA g	2.68	3.02	2.91	0.96	0.93	
06. PESO DEL TARRO g	11.14	11.18	11.15	4.25	4.22	
07. PESO DEL SUELO SECO g	8.41	8.88	7.95	3.16	3.10	
08. HUMEDAD %	31.87	34.01	36.60	30.38	30.00	
L.L.= 33.82 % L.P.= 30.19 % I.P.= 3.63 %						



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 JULIACA
 ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS **TECN. RESP. :** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : ARENA CHANCADA 1/4" **ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

EQUIVALENTE DE ARENA
(ASTM D 2419)

Muestra	N°1	N°2	N°3
Hora de entrada	13:20	13:22	13:24
Hora de salida	13:30	13:32	13:34
Hora de entrada	13:31	13:33	13:35
Hora de salida	13:51	13:53	13:55
Altura de nivel material fino	4.30	4.40	4.40
Altura de nivel arena	2.70	2.60	2.60
Equivalente de Arena	62.80	59.10	59.10

Equivalente de Arena Promedio: **60.3 %**

OBSERVACION:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : CABANILLAS **TECN. RESP. :** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA **ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

EQUIVALENTE DE ARENA
(ASTM D 2419)

Muestra	N°1	N°2	N°3
Hora de entrada	10:55	10:57	10:59
Hora de salida	11:05	11:07	11:09
Hora de entrada	11:06	11:08	11:10
Hora de salida	11:26	11:28	11:30
Altura de nivel material fino	4.10	4.10	4.20
Altura de nivel arena	3.00	3.10	3.10
Equivalente de Arena	73.20	75.60	73.80

Equivalente de Arena Promedio: **74.2 %**

OBSERVACION:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS **TECN. RESP.** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA 1/2" **ING. RESP.** ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** 02/01/2014

DESGASTE DE ABRASION
ASTM C131, MTC E 207 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA	% DE DESGASTE
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)	DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	POR ABRASION
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")		.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")		.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	2,503.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	2,504.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,007.0	4,012.00	995.00	19.87%

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS **TECN. RESP.** : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA 1/2" **ING. RESP.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

ENSAYO DE DURABILIDAD
(ASTM C-88)

N°	HORA	FECHA	FECHA	HORAS DE IN-MERSION	HORA ESCURRIDO	HORA SECADO	CICLOS	SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO	
	INICIO	INICIO	FINAL					DENSIDAD	TEMP. °C
1	3.00 pm	02/01/14	03/01/14	18	10.00 am	11.00 am	0	1.30	28
2	3.00 pm	03/01/14	04/01/14	18	10.00 am	11.00 am	1	1.30	28
3	3.00 pm	04/01/14	05/01/14	18	10.00 am	11.00 am	2	1.30	28
4	3.00 pm	05/01/14	06/01/14	18	10.00 am	11.00 am	3	1.29	29
5	3.00 pm	06/01/14	07/01/14	18	10.00 am	11.00 am	4	1.29	29
6	3.00 pm	07/01/14	08/01/14	18	10.00 am	11.00 am	5	1.29	28

AGREGADO GRUESO

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCIONES DE SO ₄ . Mg (5 CICLOS)						
PASANTE DE MALLAS	RETENIDO EN MALLAS	ESCALONADO LA MUESTRA ORIGINAL	PESO DE LAS FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO	% DE PERD DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDAS CORREGIDAS	
1 1/2"	1"					
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	40.00	524.00	4.84	1.94	
1/2"	3/8"	55.00	624.00	6.72	3.70	
3/8"	N° 4	5.00	680.00	7.81	0.39	
TOTALES:		100.00			6.02	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

ENSAYO MARSHALL (ASTM D-1559, MTC E 504)

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA : 02/01/2014

NUMERO DE BRIQUETA		1	2	3	PROMEDIO	ESPECIF.
1	% C.A. en peso de la Mezcla		6.00			
2	% Piedra chancada en peso de la Mezcla		31.96			
3	% Arena Chancada en peso de la Mezcla		22.56			
4	% Arena Zarandeada en peso de mezcla		36.66			
5	% filler		2.82			
6	Peso Especifico del C.A.		1.02			
7	Peso Especifico del Agregado Grueso		2.503			
8	Peso Especifico de Gravilla Chancada		2.440			
9	Peso Especifico de la Arena natural		2.499			
10	Peso Especifico de filler		2.220			
11	Altura promedio de la Briqueta	6.68	6.23	6.65		
12	Peso de la Briqueta al Aire	1190	1189	1184		
13	Peso de la Briqueta sumergido al Aire	1191	1190	1185		
14	Peso de la Briqueta al agua	651.9	648.8	648.5		
15	Volumen de la briqueta por desplazamiento	538.10	540.20	535.50		
16	Peso Unitario	2.211	2.201	2.211	2.208	
17	Peso específico máximo ASTM 2041 (RICE)	2.359	2.359	2.359		
18	% Vacios	6.30	6.70	6.30	6.433	3.0 - 5.0
19	Relación Filler/Betún		0.97		0.967	0.60 - 1.30
20	Estabilidad sin corregir (Kg)	1076	1212	1069		
21	Factor de Estabilidad	0.93	0.96	0.93		
22	Estabilidad Corregida (Kg)	1001	1164	994	1053	Min. 815
23	Flujo (mm)	3.20	2.88	2.60	2.893	2.0 - 4.0
24	Peso Efectivo de los agregados	2.575	2.575	2.575		
25	Peso Especifico Bulk de los agregados	2.477	2.477	2.477		
26	Porcentaje de Asfalto Absorbido	1.567	1.567	1.567		
27	Contenido Asfalto Efectivo	4.53	4.53	4.53		
28	Vacios de Agregado Mineral (VMA)	16.076	16.473	16.094	16.214	Min. 14
29	Porcentajes De Vacios Llenos de C.A.	60.811	59.327	60.855	60.331	Min. 80
30	Relación E / F (Kg/mm)	3127	4040	3824	3663.6	1700-2500

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP: 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

ENSAYO MARSHALL (ASTM D-1559)

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
#REF!

CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA : 02/01/2014

NUMERO DE BRIQUETA		1	2	3	PROMEDIO	ESPECIF.
1	% C.A. en peso de la Mezcla		6.50			
2	% Piedra chancada en peso de la Mezcla		31.79			
3	% Arena Chancada en peso de la Mezcla		22.44			
4	% Arena Zarandeada en peso de mezcla		36.47			
5	% filler		2.81			
6	Peso Especifico del C.A.		1.02			
7	Peso Especifico del Agregado Grueso		2.503			
8	Peso Especifico de Gravilla Chancada		2.440			
9	Peso Especifico de la Arena natural		2.499			
10	Peso Especifico de filler		2.220			
11	Altura promedio de la Briqueta	6.50	6.38	6.55		
12	Peso de la Briqueta al Aire	1192	1187	1188		
13	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1194	1188	1190		
14	Peso de la Briqueta al agua	662.4	660.4	660.4		
15	Volumen de la briqueta por desplazamiento	529.60	526.60	527.60		
16	Peso Unitario	2.251	2.254	2.252	2.252	
17	Peso especifico máximo ASTM 2041 (RICE)	2.348	2.348	2.348		
18	% Vacios	4.10	4.00	4.10	4.067	3.0 - 5.0
19	Relación Filler/Betún		0.89		0.892	0.60 - 1.30
20	Estabilidad sin corregir (Kg)	1235	1372	1284		
21	Factor de Estabilidad	0.96	0.96	0.96		
22	Estabilidad Corregida (Kg)	1186	1317	1233	1245	Min. 815
23	Flujo (mm)	3.74	3.40	3.40	3.513	2.0 - 4.0
24	Peso Efectivo de los agregados	2.581	2.581	2.581		
25	Peso Especifico Bulk de los agregados	2.477	2.477	2.477		
26	Porcentaje de Asfalto Absorbido	1.659	1.659	1.659		
27	Contenido Asfalto Efectivo	4.95	4.95	4.95		
28	Vacios de Agregado Mineral (VMA)	15.040	14.915	15.004	14.986	Min. 14
29	Porcentajes De Vacios Llenos de C.A.	72.739	73.181	72.674	72.865	Min. 80
30	Relación E / F (Kg/mm)	3170	3874	3625	3556.4	1700-2500

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA
ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

ENSAYO MARSHALL (ASTM D-1559)

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA : 02/01/2014

NUMERO DE BRIQUETA		1	2	3	PROMEDIO	ESPECIF.
1	% C.A. en peso de la Mezcla		7.00			
2	% Piedra chancada en peso de la Mezcla		31.62			
3	% Arena Chancada en peso de la Mezcla		22.32			
4	% Arena Zarandeada en peso de mezcla		36.27			
5	% filler		2.79			
6	Peso Especifico del C.A.		1.02			
7	Peso Especifico del Agregado Grueso		2.503			
8	Peso Especifico de Gravilla Chancada		2.440			
9	Peso Especifico de la Arena natural		2.499			
10	Peso Especifico de filler		2.220			
11	Altura promedio de la Briqueta	6.43	6.50	6.38		
12	Peso de la Briqueta al Aire	1181	1183	1178		
13	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1183	1185	1179		
14	Peso de la Briqueta al agua	658.5	662.6	659.3		
15	Volumen de la briqueta por desplazamiento	522.50	520.40	518.70		
16	Peso Unitario	2.260	2.273	2.271	2.268	
17	Peso especifico máximo ASTM 2041 (RICE)	2.353	2.353	2.353		
18	% Vacios	3.90	3.40	3.50	3.600	3.0 - 5.0
19	Relación Filler/Betún		0.83		0.829	0.60 - 1.30
20	Estabilidad sin corregir (Kg)	1265	1348	1096		
21	Factor de Estabilidad	0.96	1.00	1.00		
22	Estabilidad Corregida (Kg)	1214	1348	1096	1219	Min. 815
23	Flujo (mm)	4.00	3.80	4.20	4.000	2.0 - 4.0
24	Peso Efectivo de los agregados	2.609	2.609	2.609		
25	Peso Especifico Bulk de los agregados	2.477	2.477	2.477		
26	Porcentaje de Asfalto Absorbido	2.083	2.083	2.083		
27	Contenido Asfalto Efectivo	5.06	5.06	5.06		
28	Vacios de Agregado Mineral (VMA)	15.137	14.650	14.732	14.840	Min. 14
29	Porcentajes De Vacios Llenos de C.A.	74.235	76.792	76.242	75.756	Min. 80
30	Relación E / F (Kg/mm)	3036	3547	2610	3064.3	1700-2500

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP: 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

ENSAYO MARSHALL (ASTM D-1559)

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA : 02/01/2014

NUMERO DE BRIQUETA		1	2	3	PROMEDIO	ESPECIF.
1	% C.A. en peso de la Mezcla		7.50			
2	% Piedra chancada en peso de la Mezcla		31.45			
3	% Arena Chancada en peso de la Mezcla		22.20			
4	% Arena Zarandeada en peso de mezcla		36.08			
5	% filler		2.78			
6	Peso Especifico del C.A.		1.02			
7	Peso Especifico del Agregado Grueso		2.503			
8	Peso Especifico de Gravilla Chancada		2.440			
9	Peso Especifico de la Arena natural		2.499			
10	Peso Especifico de filler		2.220			
11	Altura promedio de la Briqueta	6.35	6.53	6.43		
12	Peso de la Briqueta al Aire	1174	1177	1181		
13	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1176	1178	1182		
14	Peso de la Briqueta al agua	652.8	651.5	653.6		
15	Volumen de la briqueta por desplazamiento	521.20	525.50	527.40		
16	Peso Unitario	2.252	2.240	2.239	2.244	
17	Peso especifico máximo ASTM 2041 (RICE)	2.335	2.335	2.335		
18	% Vacios	3.50	4.10	4.10	3.900	3.0 - 5.0
19	Relación Filler/Betún		0.77		0.773	0.60 - 1.30
20	Estabilidad sin corregir (Kg)	1009	1073	1146		
21	Factor de Estabilidad	1.00	0.96	0.96		
22	Estabilidad Corregida (Kg)	872	884	868	875	Min. 815
23	Flujo (mm)	4.40	5.20	4.60	4.733	2.0 - 4.0
24	Peso Efectivo de los agregados	2.608	2.608	2.608		
25	Peso Especifico Bulk de los agregados	2.477	2.477	2.477		
26	Porcentaje de Asfalto Absorbido	2.068	2.068	2.068		
27	Contenido Asfalto Efectivo	5.59	5.59	5.59		
28	Vacios de Agregado Mineral (VMA)	15.884	16.359	16.377	16.207	Min. 14
29	Porcentajes De Vacios Llenos de C.A.	77.965	74.937	74.965	75.956	Min. 80
30	Relación E / F (Kg/mm)	1982	1700	1887	1856.3	1700-2500

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

ENSAYO MARSHALL (ASTM D-1559)

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA : 02/01/2014

NUMERO DE BRIQUETA		1	2	3	PROMEDIO	ESPECIF.
1	% C.A. en peso de la Mezcla		8.00			
2	% Piedra chancada en peso de la Mezcla		31.28			
3	% Arena Chancada en peso de la Mezcla		22.08			
4	% Arena Zarandeada en peso de mezcla		35.88			
5	% filler		2.76			
6	Peso Especifico del C.A.		1.02			
7	Peso Especifico del Agregado Grueso		2.503			
8	Peso Especifico de Gravilla Chancada		2.440			
9	Peso Especifico de la Arena natural		2.499			
10	Peso Especifico de filler		2.220			
11	Altura promedio de la Briqueta	6.55	6.48	6.52		
12	Peso de la Briqueta al Aire	1174	1179	1185		
13	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1176	1181	1186		
14	Peso de la Briqueta al agua	648.1	652.1	655.3		
15	Volumen de la briqueta por desplazamiento	525.90	526.90	529.70		
16	Peso Unitario	2.232	2.238	2.237	2.236	
17	Peso especifico máximo ASTM 2041 (RICE)	2.341	2.341	2.341		
18	% Vacios	4.60	4.40	4.40	4.467	3.0 - 5.0
19	Relación Filler/Betún		0.73		0.725	0.60 - 1.30
20	Estabilidad sin corregir (Kg)	1095	860	925		
21	Factor de Estabilidad	0.96	0.96	0.96		
22	Estabilidad Corregida (Kg)	1051	826	888	922	Min. 815
23	Flujo (mm)	4.80	5.00	5.20	5.000	2.0 - 4.0
24	Peso Efectivo de los agregados	2.638	2.638	2.638		
25	Peso Especifico Bulk de los agregados	2.477	2.477	2.477		
26	Porcentaje de Asfalto Absorbido	2.513	2.513	2.513		
27	Contenido Asfalto Efectivo	5.69	5.69	5.69		
28	Vacios de Agregado Mineral (VMA)	17.086	16.891	16.910	16.962	Min. 14
29	Porcentajes De Vacios Llenos de C.A.	73.077	73.951	73.980	73.669	Min. 80
30	Relación E / F (Kg/mm)	2190	1651	1708	1849.6	1700-2500

OBSERVACIONES:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014

CANTERA : SANTO TOMÁS - CABANILLAS

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORAT.

MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

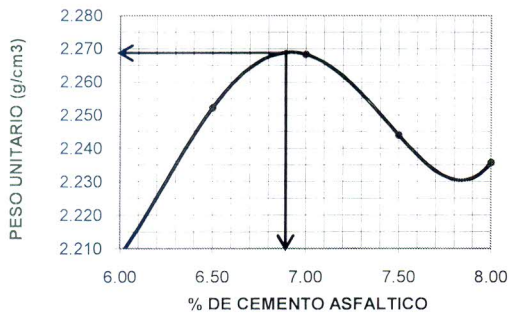
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

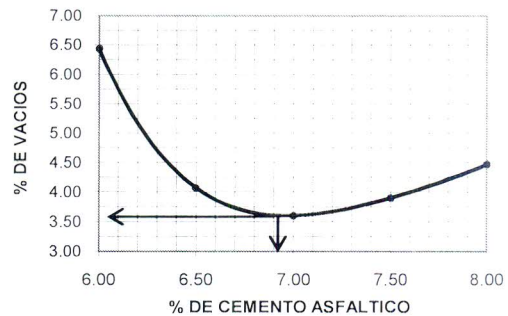
FECHA : 02/01/2014

GRAFICOS DE ENSAYO MARSHALL

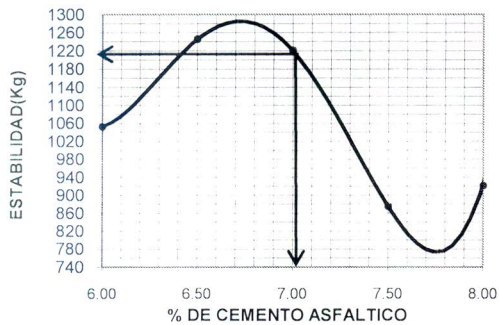
PESO UNITARIO



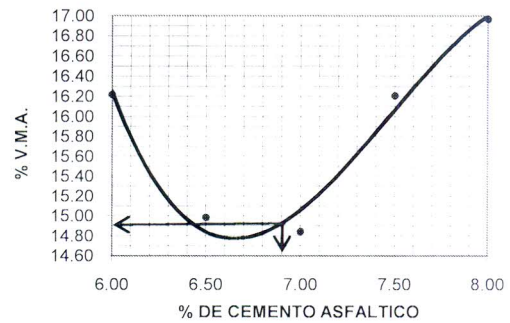
% DE VACIOS



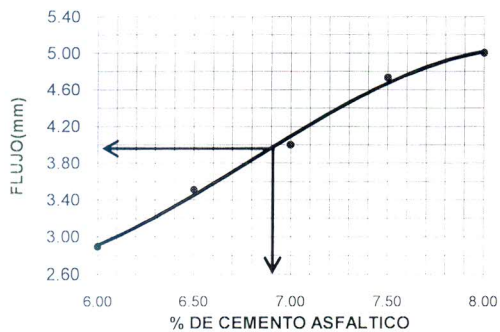
ESTABILIDAD



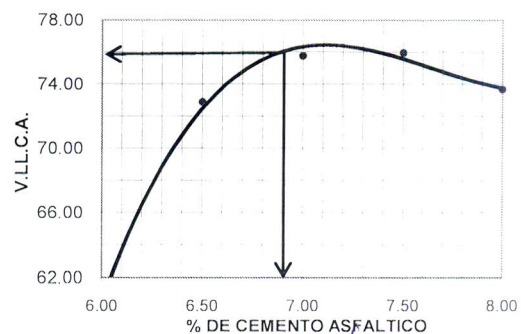
V.M.A.



FLUJO



V.L.L.C.A.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP: 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : SANTO TOMAS - CABANILLAS **TECN. RESPONS.** : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : **FECHA** : 02/01/2014

RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

1. MEZCLA DE AGREGADOS (PROPORCION EN PESO)

Agregado Grueso Chancado	:	34%
Gravilla Chancado	:	24%
Agregado Fino zarandeado	:	39%
Cal	:	3%
		<hr/>
		100%

2. CEMENTO ASFALTICO

Tipo de Asfalto	:	C. A. 120/150
% Optimo de C.A.	:	7.00% +0.3
Aditivo	:	0.50% de Morlife 5000

3. CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS

CARACTERISTICAS	DISEÑO	ESPECIFICACIONES
% Cemento Asfáltico	6.9%	
N° de Golpes en cada lado	75	
Estabilidad (kg)	1220	Min - 815 kgs.
Fluencia (mm)	3.95	2 - 4 mm
% Vacios de Aire	3.60	3 - 5 %
% V.M.A.	14.90	Min. 14
Peso Unitario	2.268	
% V. L.L.C. A.	76.00	Min. 80
Estabilidad Flujo kg/cm	3089	1,700 - 2500
% Estabilidad retenida	83.46%	Mín. 75%
% Indice de Compactabilidad	7.53	Mín. 5%

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. C.I.F. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : VARIOS **TECN. RESPONS.** PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE **ING. RESPONS.** ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** 02/01/2014

INDICE DE COMPACTABILIDAD

Nº	Ps	Psss	Psum	V	GEB	GEB Promedio
A	1192	1200	628.8	571.2	2.087	2.087
B	1191	1200	627.8	572.2	2.081	
C	1185	1193	627.1	565.9	2.094	
D	1182	1182	651.7	530.3	2.229	2.220
E	1187	1187	653.2	533.8	2.224	
F	1177	1178	644.9	533.1	2.208	

A;B;C = 05 Golpes por capa

D;E;F = 50 Golpes por capa

$$Y_c = \frac{1}{\text{GEB}(50) - \text{GEB}(5)}$$

GEB = Pesos Unitarios

$$\text{GEB}(50) = 2.220$$

$$\text{GEB}(5) = 2.087$$

Reemplazando a la ecuación:

$$Y_c = \frac{1}{0.133}$$

$$Y_c = 7.535$$

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : VARIOS TEC. RESP. PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE ING. RESPON :ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO FECHA 02/01/2014

ENSAYO DE ESTABILIDAD RETENIDA

% ESTABILIDAD = $\frac{\text{PROMEDIO ESTABILIDAD DE 24 HORAS} \times 100}{\text{PROMEDIO ESTABILIDAD DE 30 MINUTOS}}$
RETENIDA

24 HORAS A 60° C EN BAÑO MARIA

NUMERO DE BRIQUETA	1	2	3	PROMEDIO	
1	% C.A. en peso de la Mezcla	7.40	7.40	7.40	
2	Peso de la Briqueta al Aire	1204	1202	1204	
3	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1205	1202	1205	
4	Peso de la Briqueta al agua	672	671.1	675.2	
5	Volumen de la briqueta por desplazamiento	532.00	530.90	528.80	
6	Peso Unitario	2.263	2.264	2.277	2.268
7	Estabilidad sin corregir (Kg)	777	760	774	
8	Factor de Estabilidad	0.96	0.96	0.96	
9	Estabilidad Corregida (Kg)	746	730	743	740

30 MINUTOS A 60° C EN BAÑO MARIA

NUMERO DE BRIQUETA	1	2	3	PROMEDIO	
1	% C.A. en peso de la Mezcla	7.40	7.40	7.40	
2	Peso de la Briqueta al Aire	1196	1203	1195	
3	Peso de la Briqueta mas parafina al Aire	1197	1204	1196	
4	Peso de la Briqueta al agua	668	670.3	667.4	
5	Volumen de la briqueta por desplazamiento	528.00	532.70	527.60	
6	Peso Unitario	2.265	2.258	2.265	2.263
7	Estabilidad sin corregir (Kg)	910	923	936	
8	Factor de Estabilidad	0.96	0.96	0.96	
9	Estabilidad Corregida (Kg)	874	886	899	886

% DE ESTABILIDAD RETENIDA

83.46%

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

OBRA : ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA MPSR-JULIACA - 2014
CANTERA : VARIOS **TECN. RESPON** : PERSONAL LABORAT.
MUESTRA : MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO **FECHA** : 02/01/2014

ENSAYO DE ADHERENCIA -ARENA
RIEDEL WEBER
NORMA NLT - 355/741664

TIPO DE ASFALTO :
REACTIVO :

SIN ADITIVO		CON ADITIVO 0.5% RADICOTE	
GRADO	ADHERENCIA	GRADO	ADHERENCIA
1	SI	1	SI
2	SI	2	SI
3	SI	3	SI
4	NO	4	SI
5	NO	5	NO
6	NO	6	NO

ENSAYO DE ADHERENCIA - PIEDRA
REVESTIMIENTO Y DESPRENDIMIENTO
NORMA DIN MATERIAL SIN LAVAR

TIPO DE ASFALTO :
ADITIVO :

% REVESTIMIENTO	DESPRENDIMIENTO % RETENIDO
100	>95

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
JULIACA

ING° ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
Jefe de Laboratorio de Mecánica de
Suelos y Pavimentos - Reg. CIP. 81732