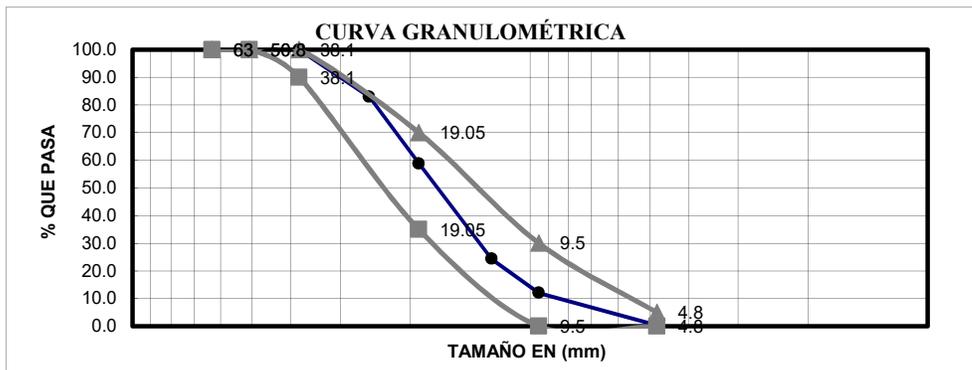




GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 27/03/2023
Identificacion muestra: Grava chancada	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Peso Total (gr.) =		5000					
Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM	
			(gr)	(%)			
2 1/2"	63	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.0	95	100
1"	25.40	852.45	852.45	17.05	83.0	-	-
3/4"	19.05	1207.84	2060.29	41.21	58.8	35	70
1/2"	12.50	1720.50	3780.79	75.62	24.4	-	-
3/8"	9.50	615.70	4396.49	87.93	12.1	10	30
Nº4	4.80	585.54	4982.03	99.64	0.4	0	5
BASE	0	17.97	5000.00	100.00	0.0	-	-
SUMA =		5000.00					
PÉRDIDAS =		0.00					
MF =		7.29					
			TAMAÑO MAX =		1 1/2"		



Univ: Beymar L. Quispe Huanca
 Laboratorista

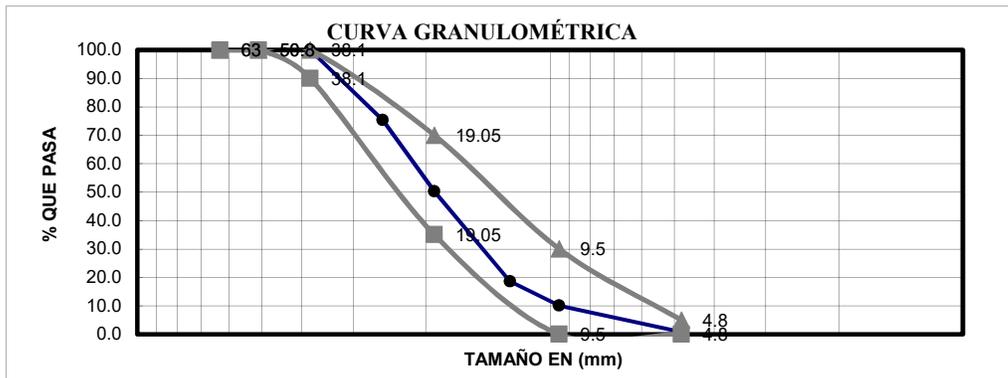
Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
 U.A.J.M.S.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos
 Material: Santa Ana Fecha: 27/03/2023
 Identificacion muestra: Grava chancada Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Peso Total (gr.) =			5000				
Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM	
			(gr)	(%)			
2 1/2"	63	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.0	95	100
1"	25.40	1235.62	1235.62	24.71	75.3	-	-
3/4"	19.05	1253.45	2489.07	49.78	50.2	35	70
1/2"	12.50	1578.23	4067.30	81.35	18.7	-	-
3/8"	9.50	425.35	4492.65	89.85	10.1	10	30
Nº4	4.80	468.70	4961.35	99.23	0.8	0	5
BASE	0	38.65	5000.00	100.00	0.0	-	-
SUMA =		5000.00					
PÉRDIDAS =		0.00	TAMAÑO MAX = 1 1/2"				
MF =		7.39					



Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

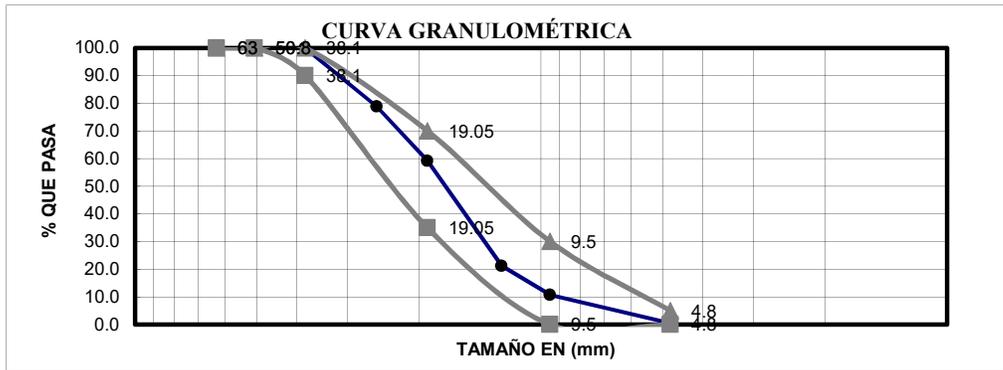
Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
 U.A.J.M.S.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 27/03/2023
Identificacion muestra: Grava chancada	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Peso Total (gr.) =		5000					
Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM	
			(gr)	(%)			
2 1/2"	63	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.0	95	100
1"	25.40	1058.63	1058.63	21.17	78.8	-	-
3/4"	19.05	983.71	2042.34	40.85	59.2	35	70
1/2"	12.50	1894.90	3937.24	78.74	21.3	-	-
3/8"	9.50	526.41	4463.65	89.27	10.7	10	30
Nº4	4.80	513.78	4977.43	99.55	0.5	0	5
BASE	0	22.57	5000.00	100.00	0.0	-	-
SUMA =		5000.00					
PÉRDIDAS =		0.00					
MF =		7.30					
			TAMAÑO MAX =		1 1/2"		



Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 30/03/2023
Identificacion muestra: Grava chancada	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABS.
1	4942.10	5000.00	3074.00	2.57	2.60	2.65	1.17
2	4947.20	5000.00	3068.00	2.56	2.59	2.63	1.07
3	4974.05	5000.00	3079.00	2.59	2.60	2.62	0.52
PROMEDIO				2.56	2.59	2.64	1.12

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado c
volumen de la muestra.

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 31/03/2023
Identificacion muestra: Grava chancada	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5840.00	10071.07	21430.00	15590.00	1.548
2	5840.00	10071.07	21590.00	15750.00	1.564
3	5840.00	10071.07	21730.00	15890.00	1.578
PROMEDIO					1.56

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	5840.00	10071.07	22720.00	16880.00	1.676
2	5840.00	10071.07	22780.00	16940.00	1.682
3	5840.00	10071.07	22777.00	16937.00	1.682
PROMEDIO					1.68

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

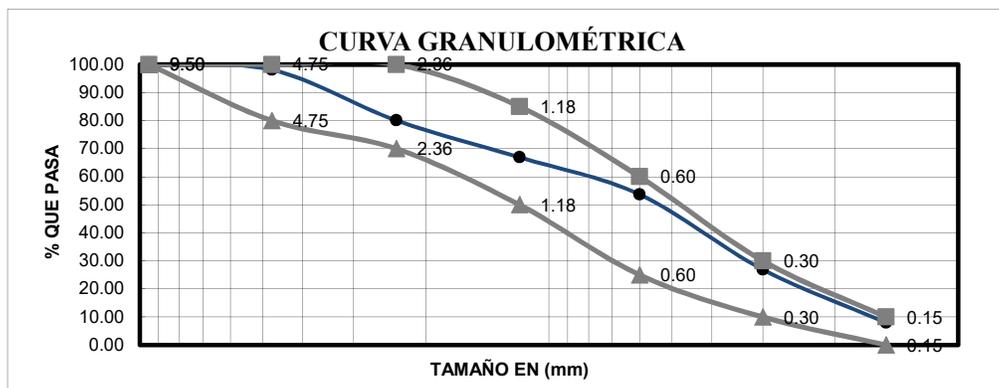
Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 28/03/2023
Identificacion muestra: Arena	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Peso Total (g)			1500.00					
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total	Especificacion ASTM C-33		
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
Nº4	4.75	28.60	28.60	1.91	98.09	80	100	
Nº8	2.36	270.40	299.00	19.93	80.07	70	100	
Nº16	1.18	196.70	495.70	33.05	66.95	50	85	
Nº30	0.60	199.30	695.00	46.33	53.67	25	60	
Nº50	0.30	401.30	1096.30	73.09	26.91	10	30	
Nº100	0.15	283.60	1379.90	91.99	8.01	2	10	
BASE		81.40	1461.30	97.42	2.58			
SUMA		1461.30						
PÉRDIDAS		38.70						
MF =		2.66						



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	1600.00
Peso Muestra seca	1556.49
Peso Agua	43.51
% de Humedad	2.80

Univ: *Beymar L. Quispe Huanca*
Laboratorista

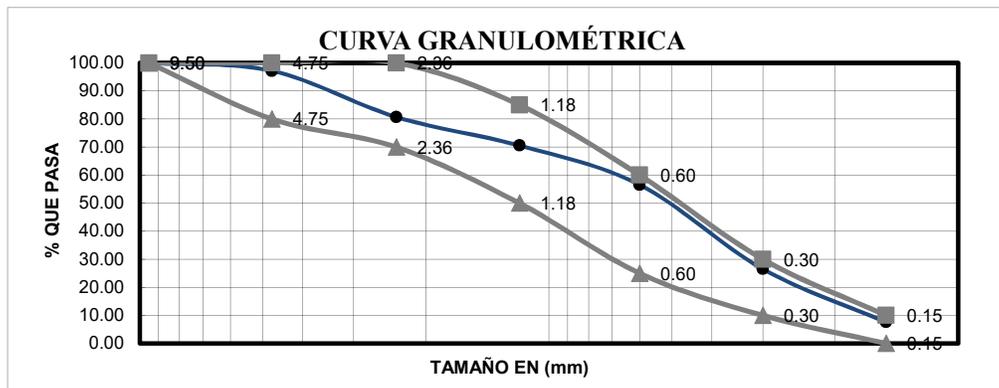
Ing. Moisés Diaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
 U.A.J.M.S.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 28/03/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion muestra: Arena	

Peso Total (g)			1500.00				Especificacion ASTM C-33	
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total			
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
N°4	4.75	42.50	42.50	2.83	97.17	80	100	
N°8	2.36	246.82	289.32	19.29	80.71	70	100	
N°16	1.18	152.13	441.45	29.43	70.57	50	85	
N°30	0.60	210.54	651.99	43.47	56.53	25	60	
N°50	0.30	450.28	1102.27	73.48	26.52	10	30	
N°100	0.15	283.60	1385.87	92.39	7.61	2	10	
BASE		77.52	1463.39	97.56	2.44			
SUMA		1463.39						
PÉRDIDAS		36.61						
MF =		2.61						



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	1613.00
Peso Muestra seca	1568.20
Peso Agua	44.80
% de Humedad	2.86

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

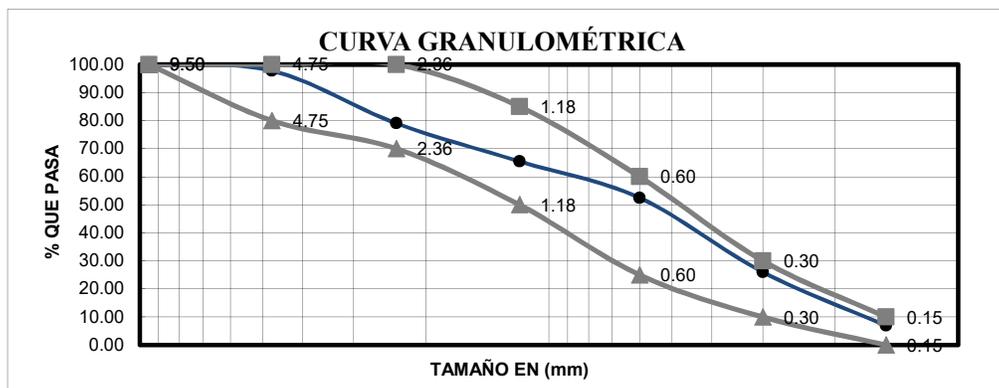
Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
 U.A.J.M.S.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 28/03/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion muestra: Arena	

Peso Total (g)		1500.00					
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total	Especificacion ASTM C-33	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº4	4.75	33.51	33.51	2.23	97.77	80	100
Nº8	2.36	281.18	314.69	20.98	79.02	70	100
Nº16	1.18	203.12	517.81	34.52	65.48	50	85
Nº30	0.60	195.20	713.01	47.53	52.47	25	60
Nº50	0.30	396.85	1109.86	73.99	26.01	10	30
Nº100	0.15	285.87	1395.73	93.05	6.95	2	10
BASE		73.54	1469.27	97.95	2.05		
SUMA		1469.27					
PÉRDIDAS		30.73					
MF =		2.72					



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	1630.00
Peso Muestra seca	1586.42
Peso Agua	43.58
% de Humedad	2.75

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 30/03/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion muestra: Arena	

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (gr)	PESO MATRÁZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	AGUA AGREG. AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECA "A" (gr)	VOL. DEL MATRÁZ "V" (ml)	P. E. A GRANEL (gr/cm3)	P. E. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORC.
1	500	236.90	1035.70	298.80	489.5	500.00	2.43	2.49	2.57	2.10
2	500	231.50	1037.50	306.00	489.10	500.00	2.52	2.58	2.67	2.18
3	500	193.40	1000.10	306.70	490.20	500.00	2.54	2.59	2.67	1.96
PROMEDIO							2.50	2.55	2.64	2.08

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 31/03/2023
Identificacion muestra: Arena	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	2994.06	7345.00	4740.00	1.583
2	2605.00	2994.06	7360.00	4755.00	1.588
3	2605.00	2994.06	7326.00	4721.00	1.577
PROMEDIO					1.58

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	2994.06	7885.00	5280.00	1.763
2	2605.00	2994.06	7850.00	5245.00	1.752
3	2605.00	2994.06	7875.00	5270.00	1.760
PROMEDIO					1.76

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos
Material: Tarija Fecha: 05/04/2023
Identificacion muestra: Cemento el puente Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

DESCRIPCIÓN	P (gr)	Vi (cm ³)	Vf (cm ³)	V (cm ³)	PE (gr/cm ³)	PE-MEDIA (gr/cm ³)
CEMENTO EL PUENTE	64.00	200	220.4	20.4	3.14	3.15
	64.00	200	220.2	20.2	3.17	
	64.00	200	220.4	20.4	3.14	

Univ: *Beymar L. Quispe Huanca*

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



FINURA DEL CEMENTO

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos
Material: Tarija Fecha: 05/04/2023
Identificacion muestra: Cemento el puente Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

$$F = \frac{Pr}{50} * 100$$

DESCRIPCIÓN	R (#200) (gr)	F %	Re 200 MEDIA
CEMENTO EL PUENTE	0.80	1.60	1.57
	0.77	1.54	
	0.79	1.58	

F= Finura del cemento expresado en %, del residuo que no pasa del tamiz # 200

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 08/04/2023
Identificacion: H-28 para vigas	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.40	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	470.00	470.00
<i>Agua</i>	188.00	183.63
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	525.75	540.44
<i>TOTAL</i>	<i>2342.92</i>	<i>2366.83</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.12	2.47

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 08/04/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion: H-28 para vigas	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.42	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC 1159.17 kg/m ³
Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) 447.62 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/γg 452.21 lt/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/γc 142.10 lt/m ³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag 217.68 lt/m ³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x γf 543.48 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto lt/m ³	Peso especifico gr/cm ³
<i>Cemento</i>	447.62	142.10	3.15
<i>Agua</i>	188.00	188.00	1.00
<i>Grava</i>	1159.17	452.21	2.56
<i>Arena</i>	543.48	217.68	2.50
TOTAL	2338.28	1000.00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha) 558.68 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg) 1172.76 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Acg)	= Pag x (Ag - Hg) -0.61 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Acf)	= Paf x (Aa - Ha) -3.89 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf -4.50 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	447.62	447.62
<i>Agua</i>	188.00	183.50
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	543.48	558.68
<i>TOTAL</i>	2338.28	2362.56

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.21	2.59

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 08/04/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion: H-28 para vigas	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.44	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC 1159.17 kg/m ³
Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) 427.27 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/γg 452.21 lt/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/γc 135.64 lt/m ³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag 224.14 lt/m ³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x γf 559.61 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto lt/m ³	Peso especifico gr/cm ³
<i>Cemento</i>	427.27	135.64	3.15
<i>Agua</i>	188.00	188.00	1.00
<i>Grava</i>	1159.17	452.21	2.56
<i>Arena</i>	559.61	224.14	2.50
TOTAL	2334.06	1000.00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha) 575.25 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg) 1172.76 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Acg)	= Pag x (Ag - Hg) -0.61 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Acf)	= Paf x (Aa - Ha) -4.00 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf -4.62 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	427.27	427.27
<i>Agua</i>	188.00	183.38
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	559.61	575.25
<i>TOTAL</i>	<i>2334.06</i>	<i>2358.67</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.31	2.71

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 08/04/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion: H-28 para vigas	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.46	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC 1159.17 kg/m ³
Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) 408.70 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/γg 452.21 lt/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/γc 129.74 lt/m ³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag 230.04 lt/m ³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x γf 574.34 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto lt/m ³	Peso especifico gr/cm ³
<i>Cemento</i>	408.70	129.74	3.15
<i>Agua</i>	188.00	188.00	1.00
<i>Grava</i>	1159.17	452.21	2.56
<i>Arena</i>	574.34	230.04	2.50
TOTAL	2330.20	1000.00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha) 590.39 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg) 1172.76 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Acg)	= Pag x (Ag - Hg) -0.61 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Acf)	= Paf x (Aa - Ha) -4.11 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf -4.72 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	408.70	408.70
<i>Agua</i>	188.00	183.28
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	574.34	590.39
<i>TOTAL</i>	<i>2330.20</i>	<i>2355.13</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.41	2.84

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Quispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 08/04/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion: H-28 para vigas	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.48	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

CALCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC 1159.17 kg/m ³
Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) 391.67 kg/m ³
Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/γg 452.21 lt/m ³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/γc 124.34 lt/m ³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag 235.45 lt/m ³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x γf 587.83 kg/m ³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m ³	Volumen Absoluto lt/m ³	Peso especifico gr/cm ³
<i>Cemento</i>	391.67	124.34	3.15
<i>Agua</i>	188.00	188.00	1.00
<i>Grava</i>	1159.17	452.21	2.56
<i>Arena</i>	587.83	235.45	2.50
TOTAL	2326.67	1000.00	

PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha) 604.26 kg/m ³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg) 1172.76 kg/m ³

CORRECCION DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Acg)	= Pag x (Ag - Hg) -0.61 lt/m ³
Agua corregida a la Arena (Acf)	= Paf x (Aa - Ha) -4.21 lt/m ³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf -4.82 lt/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	391.67	391.67
<i>Agua</i>	188.00	183.18
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	587.83	604.26
<i>TOTAL</i>	<i>2326.67</i>	<i>2351.87</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1.0	1.50	2.96

OBSERVACIONES

- 1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.
- 2.- La presente dosificación no tendrá efecto en caso de agregados contaminados o sucios, con: Arcillas o finos, materiales orgánicos, residuos de otros materiales, etc. Por lo que se recomienda lavar siempre los áridos antes de utilizarlos.

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 08/04/2023
Identificacion: H-28 para vigas	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.50	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	376.00	376.00
<i>Agua</i>	188.00	183.09
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	600.25	617.03
<i>TOTAL</i>	<i>2323.42</i>	<i>2348.88</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.60	3.08

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 08/04/2023
Identificacion: H-28 para vigas	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.52	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	361.54	361.54
<i>Agua</i>	188.00	183.01
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	611.71	628.81
<i>TOTAL</i>	<i>2320.42</i>	<i>2346.12</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.69	3.21

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 08/04/2023
Identificacion: H-28 para vigas	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.54	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	348.15	348.15
<i>Agua</i>	188.00	182.94
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	622.32	639.72
<i>TOTAL</i>	<i>2317.65</i>	<i>2343.57</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.79	3.33

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

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

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	Fecha: 08/04/2023
Material: Santa Ana	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca
Identificacion: H-28 para vigas	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck)	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.56	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	335.71	335.71
<i>Agua</i>	188.00	182.86
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	632.18	649.85
<i>TOTAL</i>	<i>2315.07</i>	<i>2341.19</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.88	3.45

OBSERVACIONES

- 1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.
- 2.- La presente dosificación no tendrá efecto en caso de agregados contaminados o sucios, con: Arcillas o finos, materiales orgánicos, residuos de otros materiales, etc. Por lo que se recomienda lavar siempre los áridos antes de utilizarlos.

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES - METODO ACI

Proyecto: Analisis en la incidencia del agua-cemento en resistencias de flexotraccion para pavimentos rigidos	
Material: Santa Ana	Fecha: 08/04/2023
Identificacion: H-28 para vigas	Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.66
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m ³	1680
3.- Peso específico de la arena (γ_f)	gr/cm ³	2.50
4.- Peso específico de la grava (γ_g)	gr/cm ³	2.56
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	2.08
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1.1
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2.80
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1.17
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	1 1/2"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1 1/2"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm ³	3.15

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck')	280	kg/cm ²
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	365	kg/cm ²
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	3	pulg
Relacion Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0.58	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15)	0.69	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	188	kg/m ³

PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGON

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
<i>Cemento</i>	324.14	324.14
<i>Agua</i>	188.00	182.80
<i>Grava</i>	1159.17	1172.76
<i>Arena</i>	641.35	659.28
<i>TOTAL</i>	<i>2312.67</i>	<i>2338.98</i>

PROPORCIONES DE MEZCLA

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.98	3.58

OBSERVACIONES

- 1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correcciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.
- 2.- La presente dosificación no tendrá efecto en caso de agregados contaminados o sucios, con: Arcillas o finos, materiales orgánicos, residuos de otros materiales, etc. Por lo que se recomienda lavar siempre los áridos antes de utilizarlos.

Univ: Beymar L. Ouispe Huanca
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 18/05/2023

N°	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	4/10/2023	5/9/2023	27.430	40.1	5.01
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	4/10/2023	5/9/2023	28.155	38.7	4.84
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	4/10/2023	5/9/2023	29.205	38.1	4.76
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	4/11/2023	5/10/2023	28.820	36.8	4.60
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	4/11/2023	5/10/2023	28.540	34.3	4.29
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	4/11/2023	5/10/2023	28.640	32.5	4.06
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	4/12/2023	5/11/2023	27.950	31.2	3.90
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	4/12/2023	5/11/2023	28.795	29.4	3.68
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	4/12/2023	5/11/2023	28.790	28.6	3.58
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	4/12/2023	5/11/2023	28.665	27.8	3.48

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 18/05/2023

N°	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	4/13/2023	5/28/2023	27.430	41.7	5.28
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	4/13/2023	5/28/2023	28.155	40.6	3.51
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	4/13/2023	5/28/2023	29.205	40.1	3.04
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	4/13/2023	5/28/2023	28.820	37.4	3.36
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	4/17/2023	5/3/2023	28.540	34.3	2.71
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	4/17/2023	5/3/2023	28.640	32.1	3.11
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	4/17/2023	5/3/2023	27.950	30.9	3.17
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	4/17/2023	5/3/2023	28.795	28.9	2.68
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	4/18/2023	5/4/2023	28.790	28.5	2.92
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	4/18/2023	5/4/2023	28.665	27.2	2.73

Univ: *Beymar L. Quispe*
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 18/05/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	4/18/2023	4/26/2023	26.885	38.9	4.86
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	4/18/2023	4/26/2023	26.070	38.3	4.79
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	4/18/2023	4/26/2023	27.105	37.7	4.71
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	4/19/2023	4/27/2023	26.215	35.1	4.39
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	4/19/2023	4/27/2023	27.540	34.6	4.33
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	4/19/2023	4/27/2023	26.785	32.7	4.09
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	4/19/2023	4/27/2023	26.985	29.5	3.73
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	4/20/2023	4/28/2023	27.740	29.4	3.75
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	4/20/2023	4/28/2023	26.915	28.8	3.60
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	4/20/2023	4/28/2023	27.575	28.7	3.59

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	6/24/2023	7/27/2023	27.430	42.1	5.26
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	6/24/2023	7/27/2023	28.155	40.3	5.04
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	6/24/2023	7/27/2023	29.205	38.9	4.86
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/24/2023	7/27/2023	28.820	36.1	4.51
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	6/24/2023	7/27/2023	28.540	34.6	4.33
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	6/25/2023	7/28/2023	28.640	33.5	4.19
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	6/25/2023	7/28/2023	27.950	31.2	3.90
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	6/25/2023	7/28/2023	28.795	29.4	3.68
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	6/25/2023	7/28/2023	28.790	27.9	3.49
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	6/25/2023	7/28/2023	28.665	26.2	3.28

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	6/26/2023	8/1/2023	27.430	41.1	5.14
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	6/26/2023	8/1/2023	28.155	40.8	5.10
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	6/26/2023	8/1/2023	29.205	39.4	4.93
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/1/2023	28.820	37.4	4.68
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	6/26/2023	8/1/2023	28.540	34.6	4.33
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	6/27/2023	8/2/2023	28.640	32.7	4.09
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	6/27/2023	8/2/2023	27.950	30.8	3.85
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	6/27/2023	8/2/2023	28.795	29.2	3.65
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	6/27/2023	8/2/2023	28.790	28.4	3.55
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	6/27/2023	8/2/2023	28.665	27.3	3.41

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo A a 28 dias rel. a/c = 0.40	6/28/2023	8/1/2023	27.430	43.7	5.46
2	Viga Tipo B a 28 dias rel. a/c = 0.42	6/28/2023	8/1/2023	28.155	40.5	5.06
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	6/28/2023	8/1/2023	29.205	38.6	4.83
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/28/2023	8/1/2023	28.820	37.1	4.64
5	Viga Tipo E a 28 dias rel. a/c = 0.48	6/28/2023	8/1/2023	28.540	34.9	4.36
6	Viga Tipo F a 28 dias rel. a/c = 0.50	6/29/2023	8/2/2023	28.640	32.7	4.09
7	Viga Tipo G a 28 dias rel. a/c = 0.52	6/29/2023	8/2/2023	27.950	31.2	3.90
8	Viga Tipo H a 28 dias rel. a/c = 0.54	6/29/2023	8/2/2023	28.795	29.5	3.69
9	Viga Tipo I a 28 dias rel. a/c = 0.56	6/29/2023	8/2/2023	28.790	28.7	3.59
10	Viga Tipo J a 28 dias rel. a/c = 0.58	6/29/2023	8/2/2023	28.665	27.1	3.39

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	27.105	37.6	4.70
2	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	26.215	37.2	4.65
3	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	27.540	39.2	4.90
4	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	26.785	39.5	4.94
5	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	26.985	39.7	4.97
6	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28.540	37.5	4.68
7	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28.640	38.9	4.86
8	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	27.950	41.2	5.15
9	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28.795	37.2	4.66
10	Viga Tipo C a 28 dias rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28.790	39.5	4.94

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



ENSAYO DE ROTURA

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Peso (Kg)	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)
1	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28.155	35.4	4.43
2	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	29.205	36.7	4.59
3	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28.820	38.6	4.83
4	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28.540	37.4	4.67
5	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28.640	36.7	4.59
6	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28.640	35.4	4.43
7	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	27.950	35.8	4.48
8	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28.795	38.2	4.78
9	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28.790	36.5	4.57
10	Viga Tipo D a 28 dias rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28.665	38.4	4.80

Univ: Beymar L. Quispe
Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.
U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 18/05/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	4/10/2023	5/9/2023	28	15.3	40.1	4090.20	52.42
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	4/10/2023	5/9/2023	28	15.3	38.7	3947.40	50.59
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	4/10/2023	5/9/2023	28	15.4	38.1	3886.20	49.16
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	4/11/2023	5/10/2023	28	15.3	36.8	3753.60	48.10
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	4/11/2023	5/10/2023	28	15.5	34.3	3498.60	43.69
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	4/11/2023	5/10/2023	28	15.2	32.5	3315.00	43.04
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	4/12/2023	5/11/2023	28	15.3	31.2	3182.40	40.78
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	4/12/2023	5/11/2023	28	15.4	29.4	2998.80	37.93
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	4/12/2023	5/11/2023	28	15.4	28.6	2917.20	36.90
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	4/12/2023	5/11/2023	28	15.7	27.8	2835.60	34.51

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 18/05/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	4/13/2023	5/11/2023	28	15.3	41.7	4252.50	54.50
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	4/13/2023	5/11/2023	28	15.3	40.6	4140.32	53.06
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	4/13/2023	5/11/2023	28	15.4	40.1	4089.33	51.73
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	4/13/2023	5/11/2023	28	15.3	37.4	3817.05	48.92
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	4/17/2023	5/15/2023	28	15.5	34.3	3497.86	43.68
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	4/17/2023	5/15/2023	28	15.2	32.1	3273.51	42.51
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	4/17/2023	5/15/2023	28	15.3	30.9	3151.13	40.38
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	4/17/2023	5/15/2023	28	15.3	28.9	2947.18	37.77
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	4/18/2023	5/16/2023	28	15.4	28.5	2906.38	36.76
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	4/18/2023	5/16/2023	28	15.5	27.2	2773.81	34.64

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 18/05/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

fct,f = Resistencia a flexotraccion

fct = Resistencia a traccion

N°	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (fct,f) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	4/18/2023	5/16/2023	28	15.3	38.9	3966.96	50.84
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	4/18/2023	5/16/2023	28	15.3	38.3	3905.77	50.05
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	4/18/2023	5/16/2023	28	15.4	37.7	3844.58	48.63
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	4/19/2023	5/17/2023	28	15.3	35.1	3579.44	45.87
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	4/19/2023	5/17/2023	28	15.5	34.6	3528.45	44.06
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	4/19/2023	5/17/2023	28	15.2	32.7	3334.69	43.30
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	4/19/2023	5/17/2023	28	15.3	29.5	3008.36	38.55
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	4/20/2023	5/18/2023	28	15.8	29.4	2998.16	36.03
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	4/20/2023	5/18/2023	28	15.4	28.8	2936.98	37.15
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	4/20/2023	5/18/2023	28	15.7	28.7	2926.78	35.62

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 10/08/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

N°	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	6/24/2023	7/27/2023	28	15.3	42.1	4293.29	55.02
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	6/24/2023	7/27/2023	28	15.3	40.3	4109.73	52.67
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	6/24/2023	7/27/2023	28	15.4	38.9	3966.96	50.18
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/24/2023	7/27/2023	28	15.3	36.1	3681.42	47.18
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	6/24/2023	7/27/2023	28	15.5	34.6	3528.45	44.06
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	6/25/2023	7/28/2023	28	15.4	33.5	3416.28	43.21
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	6/25/2023	7/28/2023	28	15.3	31.2	3181.73	40.78
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	6/25/2023	7/28/2023	28	15.3	29.4	2998.16	38.42
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	6/25/2023	7/28/2023	28	15.4	27.9	2845.20	35.99
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	6/25/2023	7/28/2023	28	15.6	26.2	2671.83	32.94

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.,M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 10/08/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	6/26/2023	8/1/2023	28	15.3	41.1	4191.31	53.71
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	6/26/2023	8/1/2023	28	15.3	40.8	4160.72	53.32
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	6/26/2023	8/1/2023	28	15.4	39.4	4017.95	50.83
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/1/2023	28	15.3	37.4	3813.99	48.88
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	6/26/2023	8/1/2023	28	15.4	34.6	3528.45	44.63
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	6/27/2023	8/2/2023	28	15.2	32.7	3334.69	43.30
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	6/27/2023	8/2/2023	28	15.3	30.8	3140.93	40.25
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	6/27/2023	8/2/2023	28	15.8	29.2	2977.77	35.78
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	6/27/2023	8/2/2023	28	15.4	28.4	2896.19	36.64
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	6/27/2023	8/2/2023	28	15.7	27.3	2784.01	33.88

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 10/08/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo A rel. a/c = 0.40	6/26/2023	8/1/2023	28	15.3	43.7	4456.46	57.11
2	Viga Tipo B rel. a/c = 0.42	6/26/2023	8/1/2023	28	15.3	40.5	4130.12	52.93
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	6/26/2023	8/1/2023	28	15.6	38.6	3936.37	48.53
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/1/2023	28	15.5	37.1	3783.40	47.24
5	Viga Tipo E rel. a/c = 0.48	6/26/2023	8/1/2023	28	15.4	34.9	3555.99	44.98
6	Viga Tipo F rel. a/c = 0.50	6/27/2023	8/2/2023	28	15.2	32.7	3334.69	43.30
7	Viga Tipo G rel. a/c = 0.52	6/27/2023	8/2/2023	28	15.3	31.2	3181.73	40.78
8	Viga Tipo H rel. a/c = 0.54	6/27/2023	8/2/2023	28	15.6	29.5	3008.36	37.09
9	Viga Tipo I rel. a/c = 0.56	6/27/2023	8/2/2023	28	15.4	28.7	2926.78	37.02
10	Viga Tipo J rel. a/c = 0.58	6/27/2023	8/2/2023	28	15.7	27.1	2763.61	33.64

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 10/08/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	28	15.3	37.6	3831.33	49.10
2	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	28	15.3	37.2	3792.27	48.60
3	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	28	15.6	39.2	3995.51	49.25
4	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	28	15.5	39.5	4032.23	50.35
5	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/3/2023	8/4/2023	28	15.4	39.7	4050.58	51.24
6	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28	15.2	37.5	3821.40	49.62
7	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28	15.3	38.9	3968.39	50.86
8	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28	15.6	41.2	4202.02	51.80
9	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28	15.4	37.2	3797.72	48.04
10	Viga Tipo C rel. a/c = 0.44	7/4/2023	8/4/2023	28	15.7	39.5	4027.13	49.01

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

RESISTENCIA A FLEXOTRACCION

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca

Fecha: 10/08/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de rotura

a = Dimension o lado de la seccion de la viga

f_{ct,f} = Resistencia a flexotraccion

f_{ct} = Resistencia a traccion

Nº	Identificacion	Fecha de vaciado	Fecha de Rotura	Edad (dias)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (Kg)	Flextr (f _{ct,f}) (Kg/cm ²)
1	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28	15.3	35.4	3614.35	46.32
2	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28	15.3	36.7	3746.22	48.01
3	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28	15.6	38.6	3936.37	48.53
4	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28	15.5	37.4	3813.57	47.62
5	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/26/2023	8/5/2023	28	15.4	36.7	3743.18	47.35
6	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28	15.2	35.4	3612.70	46.91
7	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28	15.3	35.8	3653.36	46.82
8	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28	15.6	38.2	3897.82	48.05
9	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28	15.4	36.5	3725.78	47.13
10	Viga Tipo D rel. a/c = 0.46	6/27/2023	8/5/2023	28	15.7	38.4	3916.73	47.67

Univ: Beymar L. Quispe Huanca

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.

U.A.,J.M.S.



Prueba "t" de Student para medias de dos muestras emparejadas

Proyecto: ANALISIS EN LA INCIDENCIA DEL AGUA-CEMENTO EN RESISTENCIAS DE FLEXOTRACCION PARA PAVIMENTOS RIGIDOS	
Laboratorista: Beymar L. Quispe Huanca	Fecha: 10/08/2023

N	Rel A/C x	R. Flex y	Rango x	Rango y	d	d ²
1	48.0	45.9	1	1	0	0
2	48.5	46.3	2	2	0	0
3	48.6	46.8	3.5	3	-0.5	0.25
4	48.6	46.9	3.5	4	0.5	0.25
5	49.0	47.1	5	5	0	0
6	49.1	47.2	6	6.5	0.5	0.25
7	49.2	47.2	7	6.5	-0.5	0.25
8	49.3	47.4	8.5	8	-0.5	0.25
9	49.3	47.6	8.5	9	0.5	0.25
10	50.2	47.7	10	10	0	0
11	50.4	48.0	11	11	0	0
12	50.8	48.1	12	12.5	0.5	0.25
13	50.9	48.1	13	12.5	-0.5	0.25
14	51.2	48.5	14	14	0	0
15	51.7	48.9	15	15.5	0.5	0.25
16	51.8	48.9	16	15.5	-0.5	0.25
					SUMA	2.5

Variable	Variable 1	Variable 2
Media	49.7889128	47.5380333
Varianza	1.46644252	0.74034338
Observaciones	16	16
Coeficiente de correlación de Pearson	0.96712422	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	20.580595	
P(T<=t) una cola	1.0417E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1.75305036	
P(T<=t) dos colas	2.0834E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13144955	