DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE

Tabla 3. Contenido aproximado de aire en el concreto para varios grados de exposición (ASOCRETO, 2010).

AGREGADO GRUESO		% PROMEDIO DE AIRE ATRAPADO	% PROMEDIO TOTAL DE AIRE RECOMENDADO PARA LOS SIGUIENTES GRADOS DE EXPOSICIÓN		
PULGADAS	MM		SUAVE	MEDIANO	SEVERO
3/8	9.51	3.0	4.5	6.0	7.5
1/2	12.50	2.5	4.0	5.5	7.0
3/4	19.10	2.0	3.5	5.0	6.0
1	25.40	1.5	3.0	4.5	6.0
1 ½	38.10	1.0	2.5	4.5	5.5
2	50.80	0.5	2.0	4.0	5.0
3	76.10	0.3	1.5	3.5	4.5
6	152.4	0.2	1.0	3.0	4.0

CONTENIDO DE AIRE ADOPTADO (%)	2.0

ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA DE MEZCLA

La cantidad de agua por volumen unitario de concreto está en función del asentamiento dado y el tamaño máximo nominal del agregado en la mezcla. Sin embargo, se deben realizar correcciones por humedad y absorción de los agregados, según la condición de la muestra presentada por el cliente, esto con el fin de determinar el faltante o sobrante de agua en la mezcla.

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

Tabla 4. Requerimientos aproximados de agua de mezclado para diferentes asentamientos y TMN (ASOCRETO, 2010).

CONCRETO	ASENTAMIENTO (CM)	AGUA EN KG/M3 DE CONCRETO PARA LOS TMN DEL AGREGADO INDICADOS (MM)							
		10	12.5	20	25	40	50	70	150
CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO	3 -5	205	200	185	180	160	155	145	125
	8-10	225	215	200	195	175	170	160	140
	15-18	240	230	210	205	185	180	170	-
	Contenido de Aire atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
CONCRETO CON AIRE INCLUIDO	3 -5	180	175	165	160	145	140	135	120
	8-10	200	190	180	175	160	155	150	135
	15-18	215	205	190	185	170	165	160	-
	Contenido de Aire atrapado	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

CONTENIDO DE AGUA ADOPTADO (KG/M3)	210

SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Para un concreto cuya resistencia de diseño es f'c 2000 PSI (141 Kg/cm2), en la tabla N°4 se obtiene la relación absoluta por peso Agua /Cemento.

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

Tabla 5. Relación entre la resistencia a la compresión y algunos valores de la relación a/c (ASOCRETO, 2010)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS		CONCRETO SIN INCLUSOR DE AIRE RELACIÓN ABSOLUTA POR PESO	CONCRETO CON INCLUSOR DE AIRE RELACIÓN ABSOLUTA POR PESO
Kg/cm2	PSI		
175	2500	0.65	0.56
210	3000	0.58	0.50
245	3500	0.52	0.46
280	4000	0.47	0.42
315	4500	0.43	0.38
350	5000	0.40	0.35

RELACIÓN(A/C) ADOPTADA	0.56

CÁLCULO DE PROPORCIONES DE CADA MATERIAL POR M3 DE CONCRETO

Una vez realizados los ajustes correspondientes por humedad de los agregados, exceso o defecto de la cantidad de agua en la mezcla, se determinaron los valores absolutos del peso seco y volumen de cada material, para 1 metro cubico de concreto. El contenido de grava y arena en la mezcla se estimaron en relación con el módulo de finura, TMN de los agregados y volumen de los materiales restantes.

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingenar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

Tabla 6. Cantidades (Peso seco y Volumen Absoluto) de materiales para 1 m3 de Concreto

MATERIAL	PESO (Kg/m3)	DENSIDAD (Kg/m3)	VOLUMEN (Kg/m3)	RELACIÓN EN PESO (Sacos de cemento)
Cemento	375.00	3100	0.1210	1
Aire	0	0	0.02	-
Agua	210.00	1000	0.21	-
Grava	847.17	2545.11	0.3329	2.3
Arena	833.54	2636.36	0.3162	2.2
TOTAL	2265.71		1.00	

RELACIÓN (Cemento, Arena, Grava)	1: 2.2: 2.3

6. *RESULTADOS*

Teniendo en cuenta que el cliente solicito realizar el diseño de mezcla con cemento ARGOS de uso general, el peso de un saco de cemento de este tipo es de 50 Kg. Se procedió a realizar la relación de las proporciones por sacos de cemento para el agregado fino y grueso, y su equivalencia en baldes de 7, 8 y 10 Litros, para facilitarle al cliente el mezclado en obra.

Carrera 32 No. 3 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegal_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 7 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO.

Material	Peso Seco (Kg)	Masa Unitaria Suelta (Kg/m3)	Volumen (m3/m3)	Baldes de 7 Litros		Baldes de 7 Lts para 1 m3 de Concreto	
Cemento	50,00	-	-	1	Saco	7,5	Sacos
Aire	0,00	-	-	-		-	
Agua	28,00	1000,00	0,028	4,0	Baldes	30,0	Baldes
Grava	112,96	1401,88	0,081	11,3	Baldes	86,3	Baldes
Arena	111,14	1902,75	0,058	8,3	Baldes	62,6	Baldes
TOTAL	302,09						

RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 8 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO.

Material	Peso Seco (Kg)	Masa Unitaria Suelta (Kg/m3)	Volumen (m3/m3)	Baldes de 8 Litros		Baldes de 8 Lts para 1 m3 de Concreto	
Cemento	50,00	-	-	1	Saco	7,5	Sacos
Aire	0,00	-	-	-		-	
Agua	28,00	1000,00	0,028	3,5	Baldes	26,3	Baldes
Grava	112,96	1401,88	0,081	10,1	Baldes	75,5	Baldes
Arena	111,14	1902,75	0,058	7,3	Baldes	54,8	Baldes
TOTAL	302,09						

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

RELACIÓN DE PROPORCIONES POR BALDE DE 10 LITROS Y CANTIDAD DE BALDES POR M3 DE CONCRETO.

Material	Peso Seco (Kg)	Masa Unitaria Suelta (Kg/m3)	Volumen (m3/m3)	Baldes de 10 Litros		Baldes de 10 Lts para 1 m3 de Concreto	
Cemento	50,00	-	-	1	Saco	7,5	Sacos
Aire	0,00	-	-	-		-	
Agua	28,00	1000,00	0,028	2,8	Baldes	21,0	Baldes
Grava	112,96	1401,88	0,081	8,1	Baldes	60,4	Baldes
Arena	111,14	1902,75	0,058	5,8	Baldes	43,8	Baldes
TOTAL	302,09						

7. *RECOMENDACIONES*

- ✓ Se debe garantizar en todos los casos, que la relación Agua/Cemento se cumpla en todas las proporciones y relaciones descritas en el presente informe. La variación de estas cantidades puede alterar la resistencia de diseño.

- ✓ Se recomienda controlar la manejabilidad de la mezcla con prueba de asentamiento al inicio de cada jornada. La equivalencia de los baldes se debe realizar totalmente llenos para que el diseño de la mezcla no tenga ninguna variación respecto al diseño entregado.

- ✓ El agua de mezclado determinado en el presente diseño se estableció en base a las correcciones por humedad natural de cada uno de los materiales, por lo tanto, en caso de exponer los materiales a precipitaciones o variaciones de la humedad natural de los mismos, se debe realizar la corrección al agua de mezclado para mantener las proporciones de mezcla correctas.

- ✓ El diseño de mezcla se hace en condiciones ideales en laboratorio, por lo tanto, al realizar la mezcla en obra se deben tener todas las precauciones y evitar cambios implícitos en los materiales presentados en el muestreo.

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingesar_ingenieria@yahoo.com

- ✓ Verificar la resistencia del concreto obtenido, con el fin de garantizar la credibilidad de los resultados y el diseño entregado en laboratorio. Bajo este parámetro, Ingeniería INGEGAR recomienda tomar muestras de cilindros a distintas edades de curado, para realizar ensayos de resistencia a la compresión (f'c) de la siguiente manera:

  • 2 cilindros para fallar con edad de curado: 7 días; Estimación de resistencia obtenida con un fraguado a temprana edad.

  • 2 cilindros para fallar con edad de curado: 14 días; Comparación de la resistencia respecto a los 7 días, y estimación para la resistencia de diseño esperada a los 28 días.

  • 2 cilindros para fallar con edad de curado: 28 días; Se debe obtener la resistencia de Diseño final.

  • OPCIONAL: 2 cilindros testigos en caso de variaciones, una vez culminada la edad de curado normal.

8. *BIBLIOGRAFÍA*

ASOCRETO. (2010). *COLECCIÓN DEL CONCRETO-Técnologia del Concreto, Tomo 1.*

Atentamente,

HECTOR FERNANDO GARCIA SARAY
Ingeniero Civil
Esp. Ingeniería de fundaciones E.C.I

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 313 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA		
Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

9. ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO – RESUMEN DE DOSIFICACIÓN

INGENIERIA INGEGAR S.A.S

Carrera 32 No. 5 B – 03 Barrio La Vega Villavicencio – Meta / Tel 660 1564 – 315 894 6163 – 321 238 7413
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com

DISEÑO DE MEZCLA

Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO CON DOS AGREGADOS

Versión: 004	IG - F - 003	Octubre de 2019

INGESAN INGENIERIA S.A.S

Solicitud No.: C-060/07/2023

NORMA: NTC 174

PROYECTO:	CONSTRUCCION DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 40 ENTRE LA GLORIETA DE LA RAMA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO
CLIENTE:	CONSORCIO SOBRAVAL
FUENTE:	RIO GUAYURIBA - EMVISCON

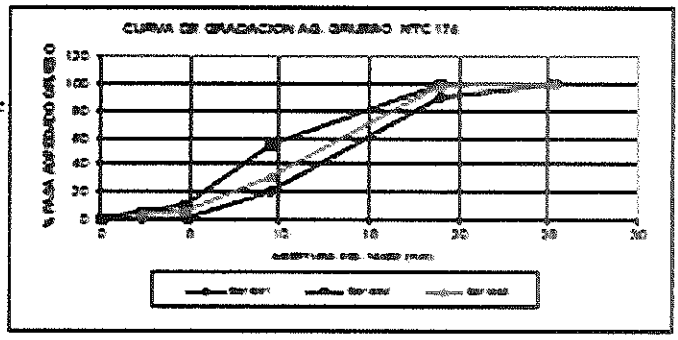
FECHA: Julio 2023

DATOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

1. GRANULOMETRIA

TAMIZ	% PASA ENSAYO	% PASA NTC 174
1"	100	100
3/4"	98,18	90-100
3/8"	30,68	20-55
No 4	5,15	0-10
No 8	3,80	0-5
FONDO	0,00	

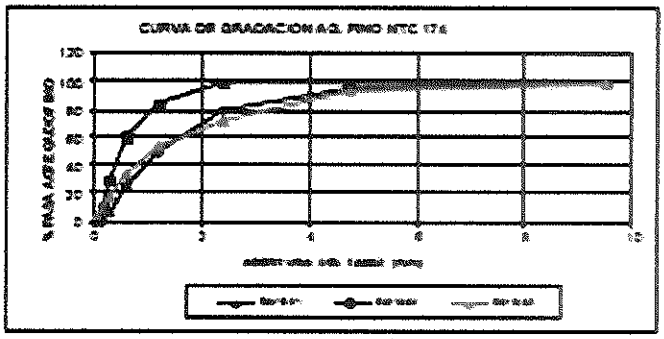


2. MASA UNITARIA SUELTA	M.U.S	1401,88 kg/m³
3. MASA UNITARIA COMPACTADA	M.U.C	1498,26 kg/m³
4. DENSIDAD APARENTE SECA	D.A.	2648,11 kg/m³
5. % DE ABSORCION	% ABS.	1,50 %
6. HUMEDAD NATURAL	% W	1,81% %

AGREGADO FINO

1. GRANULOMETRIA

TAMIZ	% PASA ENSAYO	% PASA NTC 174
3/8"	98,16	100
No 4	93,78	95-100
No 8	71,88	80-100
No 16	58,57	50-85
No 30	33,78	25-60
No 50	17,98	5-30
No 100	7,84	0-10
No 200	4,12	0-5
FONDO	0,00	



2. MASA UNITARIA SUELTA	M.U.S	1660,78 kg/m³
3. MASA UNITARIA COMPACTADA	M.U.C	2048,86 kg/m³
4. DENSIDAD APARENTE SECA	D.A.	2638,38 kg/m³
5. % DE ABSORCION	% ABS.	1,42 %
6. HUMEDAD NATURAL	% W	6,50% %

17

DISEÑO DE MEZCLA

Versión: 001	IG-F-214	Septiembre de 2019

CEMENTO PORTLAND TIPO I

1. DENSIDAD APARENTE — D.A. — 3000 Kg/m³

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

3000 PSI - 140 Kg/cm2

1. SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

ASENT — 9.00 cm

3. TAMAÑO MAXIMO

T.M. — 1"

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL — T.M.N. — 3/4"

5. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AIRE

Exposición: Moderada — A/V — 2.0 %

4. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE AGUA DE MEZCLADO

Agua = 205 Kg/m3 — AGUA — 210 Lts

5. RELACION AGUA - CEMENTO

Para 210 Kg/cm2 — A/C — 0.56

6. CALCULO DE LA CUANTIA DE CEMENTO

$Cto = \frac{Agua}{A/C} \quad \frac{210}{0.56}$ — CTO. — 375.00 Kg

7. VOLUMEN DE CEMENTO POR m3 DE HORMIGON

$Vol. = \frac{W\ Cto.}{D.E\ Cto.} \quad \frac{375.00}{3000.00}$ — VOL CTO. — 0.1250 m³/m³ H

8. VERIFICACION GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO

Tamaño Nominal > Abertura del tamiz

Abertura máxima del agregado — D.A.M.N. — 1.0 3/8 mm

Abertura para referencia — T. AG. — 3/4" - 1 1/2" mm

9. ESTIMACION DEL CONTENIDO DE GRAVILLA

b/bo Interpolado — b/bo — 0.67 Modulo de

bo — 0.8800 Tabla anexa

$bo = \frac{M.F.C.}{D.A.} \quad \frac{2.585.00}{2965.11}$

b = (b/bo) * bo — 0.67 * 0.8800 — b — 0.5928

VOL. AG. — 0.5928 m³/m³ H

10. VOLUMEN DE AGREGADO FINO

Vol. de Arena = 1 - (Vol.Ag. + Vol. Agua + Vol. Cto. + Vol. Aire)

1 - (0.5928 + 0.205 + 0.1875 + 0.0200) — VOL AF — 0.0247 m³/m³ H

11. AJUSTE POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Gravilla = Vol. Gravilla * D.A.

0.5928 * 2965.11 — P.AG. — 847.17 Kg/m³ H

Humedad Natural (%W)= 0.0 %

M.H.G. = P.AG. * (1 + % W)

847.17 * (1+0.00) — P.AG. — 847.17 Kg/m³ H

Peso Arena = Vol. Arena * D.A.

0.0247 * 2638.864 — P. AF — 838.84 Kg/m³ H

Humedad Natural (%W)= 0.0 %

M.H.A. = P.AF. * (1 + % W)

838.84 * (1+0.00) — P. AA — 838.84 Kg/m³ H