

Guía Práctica de Cemento

- SOL PORTLAND Tipo I.
- ATLAS PORTLAND PUZOLANICO Tipo IP.



Cementos Lima S.A.

Av. Atocongo 2440
Villa María del Triunfo - Lima
Telf.: 217-0200 Fax: 217-1497



Cementos Lima S.A.



SUMARIO

Sumario	Pag. 1
I. Características	Pag. 3
1.1.- Cemento SOL Portland Tipo I	
1.2.- Cemento ATLAS Portland Puzolánico Tipo IP	
II. Manufactura	Pag. 4
III. Tipos de Cemento	Pag. 6
IV. Productores	Pag. 6
V. Características Técnicas	Pag. 7
5.1.- Cemento SOL Portland Tipo I	
5.2.- Cemento ATLAS Portland Puzolánico Tipo IP	
VI. Usos y Aplicaciones de los Diferentes Tipos de Cemento	Pag. 9
6.1.- Cemento SOL Portland Tipo I	
6.2.- Cemento ATLAS Portland Puzolánico Tipo IP	
VII. Fabricación del Concreto	Pag. 10
7.1.- Cemento	
7.2.- Agregados	
7.2.1.- Agregado Fino	
7.2.2.- Agregado Grueso	
7.3.- Agua	
7.4.- Aditivos	
7.5.- Curado	
VIII. Fabricación de Morteros	Pag. 19
8.1.- Agregados	
8.2.- Usos y Aplicaciones	
IX. Distribuidores de Cementos Lima S.A.	Pag. 27



I. CARACTERISTICAS

Desde primitivos tiempos siempre ha existido la preocupación por descubrir materiales aglomerantes que pudieran fijar los elementos que se utilizan para las edificaciones.

Los materiales aglomerantes han jugado un papel muy importante en la durabilidad de las grandes edificaciones.

Hoy en día, después de muchos años de investigación, se tiene un vasto conocimiento de los cementos; así como Cementos Lima S.A., que se mantiene a la vanguardia, se preocupa constantemente de lograr mejor calidad y obtener mejores logros.

Hoy ofrece aparte del Cemento Portland Tipo I, el cemento denominado Portland Puzolánico Atlas Tipo IP, ambos compatibles con las normas internacionales ASTM.

1.1 Cemento SOL Portland Tipo I:

- Ofrece un endurecimiento controlado.
- Se logran altas resistencias a temprana edad.
- Es versátil para muchos usos.
- A partir de este cemento se logran otros tipos de cemento.
- Su comportamiento es ampliamente conocido por el sector de Construcción Civil.

Cemento Portland Tipo I
Marca " SOL "



1.2 El Cemento ATLAS Puzolánico Tipo IP:

- Es altamente resistente a la tracción y fisuración.
- La resistencia a la compresión es ligeramente baja a temprana edad (3 primeros días).
La resistencia a los 28 días es por lo menos igual al cemento SOL.
- Desprende menor calor de hidratación, lo que reduce la retracción térmica.
- La permeabilidad se reduce notablemente; hace que el fierro interno se conserve mejor.
- Moderadamente resistente a la acción de sulfatos; evita el ataque del salitre.
- Reduce la expansión árido - álcali.
- Mejora la trabajabilidad.



Cemento Portland Tipo IP
Marca "ATLAS"

II. MANUFACTURA

El cemento en general es una mezcla de silicatos y aluminatos de calcio. Se obtiene a partir de la fusión parcial y combinación en proporciones convenientes de materias primas que sean ricas de cal, sílice y alúmina. Estos materiales se encuentran en su estado natural bajo la forma de calizas y arcillas que se explotan de canteras.

El principio de la fabricación del cemento consiste en cocer los componentes antes citados manteniendo una proporción aproximadamente constante.

Existen dos procedimientos de fabricación:

1. Fabricación por vía húmeda
2. Fabricación por vía seca.

Cementos Lima S.A. emplea el procedimiento de fabricación por vía seca.

Esquemáticamente, después de que las materias primas han sido trituradas, molidas y homogenizadas, pasan a un Horno rotativo con temperaturas que llegan aproximadamente, a los 1,400 grados centígrados con el fin de poder obtener el clinker. Posteriormente, el clinker debe reposar por lo menos 10 a 15 días con el fin de que se hidrate libremente la cal libre para cortar la expansión posterior en el cemento.

Posteriormente, este clinker, adicionado con yeso, es finamente triturado para obtener el Cemento Portland Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV o Tipo V, que cumplen con la norma ASTM C-150.

Adicionando puzolana en porcentajes que van hasta el 40% se obtiene el Cemento Puzolánico Tipo IP, que también cumple con la norma ASTM C-595.

635BL4

III. TIPOS DE CEMENTO

De acuerdo a la norma ASTM C-150 para cementos Portland, hay cinco tipos:

- **TIPO I**
PARA USO GENERAL
- **TIPO II**
CUANDO SE EXPONE A LA ACCIÓN MODERADA DE SULFATOS O CUANDO SE NECESITA UN MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN.
- **TIPO III**
CUANDO SE REQUIERE ALTA RESISTENCIA INICIAL
- **TIPO IV**
CUANDO SE REQUIERE BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN.
- **TIPO V**
CUANDO SE REQUIERE ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS.

IV. PRODUCTORES

- Cementos Lima S.A.
- Cemento Andino
- Cemento Norte Pacasmayo.
- Cemento Yura S.A.
- Cemento Sur.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Ver cuadros:

V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.1 Cemento Portland Tipo I: SOL:



CEMENTOS LIMA S.A.

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

SOBRE CALIDAD DE CEMENTO

TIPO DE CEMENTO: CEMENTO PORTLAND TIPO I
MARCA "SOL"

REMITIDA A:

COMPOSICIÓN TÍPICA DEL MES: ABRIL

FECHA: 25/04/2003

ANÁLISIS QUÍMICO	VALORES	NTP 334.009, ASTM C-150 CEMENTO PORTLAND REQUISITOS	
DIOXIDO DE SILICE (SiO ₂) %	19.92		
OXIDO DE ALUMINIO (Al ₂ O ₃) %	5.81		
OXIDO DE FIERRO (Fe ₂ O ₃) %	2.83		
OXIDO DE CALCIO (CaO) %	62.94		
OXIDO DE MAGNESIO (MgO) %	3.25	MAX.	6.00 %
TRIOXIDO DE AZUFRE (SO ₃) %	2.88	MAX.	3.50 %
OXIDO DE POTASIO (K ₂ O) %	0.84		
OXIDO DE SODIO (Na ₂ O) %	0.27		
PÉRDIDA POR IGNICIÓN (P.I.) %	0.90	MAX.	3.00 %
Total	99.63		
ALCALIS TOTALES %	0.82		
INSOLUBLES %	0.47	MAX.	0.75 %
CAL LIBRE (CaO(1))	0.34		
C ₃ S	53.52		
C ₂ S	16.73		
C ₃ A	10.61		
ENSAYOS FÍSICOS			
FINEZA MALLA - 100 %	0.11		
MALLA - 200 %	0.95		
MALLA - 325 %	9.53		
SUPERFICIE ESPECÍFICA BLAINE cm ² /g	2978	MIN.	2800 cm ² /g
CONTENIDO DE AIRE %	9.70	MAX.	12.00 %
EXPANSIÓN AUTOCLAVE %	0.14	MAX.	0.80 %
DENSIDAD g/cm ³	3.14		
FRAGUADO VICAT INICIAL (min)	140	MIN.	75 min
FRAGUADO VICAT FINAL (min)	284	MAX.	385 min
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)			
24 HRS	154		
3 DIAS	251	MIN.	122 kg/cm ²
7 DIAS	319	MIN.	194 kg/cm ²
28 DIAS	381		

COMENTARIOS: LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS CORRESPONDE AL MES DE MARZO 2003.

Este informe muestra las CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DEL PROMEDIO MENSUAL DE LA PRODUCCIÓN confirmando que este cemento cumple las especificaciones de las Normas Técnicas Peruanas NTP 334.009 y ASTM C-150-97a.

División de Control de Calidad

V°B°

Ing. Ruben Gilvonio A.
Jefe de División de Control de Calidad

Ing. José Antonio Noriega
Gerente de Operaciones

5.2 Cemento Portland Puzolanico Tipo IP: ATLAS:



CEMENTOS LIMA S.A.

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

SOBRE CALIDAD DE CEMENTO

TIPO DE CEMENTO: CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO I
MARCA "ATLAS"

REMITIDA A:

COMPOSICIÓN TÍPICA DEL MES: ABRIL

FECHA: 25/04/2003

ANÁLISIS QUÍMICO	VALORES	NTP 334.044, ASTM C-595 CEMENTO ATLAS REQUISITOS	
DIOXIDO DE SILICE (SiO ₂) %	26.85		
OXIDO DE ALUMINIO (Al ₂ O ₃) %	7.76		
OXIDO DE FIERRO (Fe ₂ O ₃) %	6.17		
OXIDO DE CALCIO (CaO) %	49.86		
OXIDO DE MAGNESIO (MgO) %	2.67	MAX.	6.00 %
TRIOXIDO DE AZUFRE (SO ₃) %	3.66	MAX.	4.00 %
OXIDO DE POTASIO (K ₂ O) %	0.81		
OXIDO DE SODIO (Na ₂ O) %	0.50		
PÉRDIDA POR IGNICIÓN (P.I.) %	2.55	MAX.	5.00 %
Total	100.82		
INSOLUBLES %	16.26		
CAL LIBRE (CaO(1))	0.26		
ENSAYOS FÍSICOS			
FINEZA MALLA - 100 %	0.20		
MALLA - 200 %	1.06		
MALLA - 325 %	9.16		
SUPERFICIE ESPECÍFICA BLAINE cm ² /g	4777		
CONTENIDO DE AIRE %	5.59	MAX.	12 %
EXPANSIÓN AUTOCLAVE %	0.06	MAX.	0.80 %
DENSIDAD g/cm ³	3.00		
FRAGUADO VICAT INICIAL (min)	116	MIN.	75 min
FRAGUADO VICAT FINAL (min)	259	MAX.	420 min
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)			
24 HRS	147		
3 DIAS	241	MIN.	133 kg/cm ²
7 DIAS	295	MIN.	204 kg/cm ²
28 DIAS	362	MIN.	255 kg/cm ²

COMENTARIOS: LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS CORRESPONDE AL MES DE MARZO 2003.

Este informe muestra las CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DEL PROMEDIO MENSUAL DE LA PRODUCCIÓN confirmando que este cemento cumple las especificaciones de las Normas Técnicas Peruanas NTP 334.044 y ASTM C-595-98.

División de Control de Calidad

V°B°

Ing. Ruben Gilvonio A.
Jefe de División de Control de Calidad

Ing. José Antonio Noriega
Gerente de Operaciones

VI. USOS Y APLICACIONES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO

6.1 Cemento Portland Tipo I: SOL:

- En la construcción de edificaciones de mediana y gran envergadura.
- Fabricaciones pretensadas.
- Cuando se requiere acelerar el desencofrado o se necesita poner las obras en servicio en poco tiempo.
- En obras importantes con tensiones medias o fuertes.
- Hormigones aligerados.
- Hormigones densos y normales.
- Pre-fabricados de hormigón.
- Mortero para el asentado de ladrillos y otros materiales.

6.2 Cemento Portland Puzolánico Tipo IP: ATLAS:

- Macizos de hormigón en grandes masas.
- Para cimentaciones en todo terreno.
- Obras marítimas.
- Obras sanitarias.
- Albañilería (fábrica de ladrillos y mampostería).
- Sellados.
- Baldosines hidráulicos.
- Prefabricados curados por tratamientos térmicos.
- Canales donde circula agua con residuos ácidos.

VII. FABRICACIÓN DEL CONCRETO

7.1 Cemento:

Es el componente más caro en la elaboración del concreto, por lo que es altamente recomendable tomar las medidas necesarias para garantizar un buen almacenamiento y uso, evitándose de esta manera pérdidas o desperdicios de este valioso material.

El cemento debe protegerse de la humedad para que no se malogre o endurezca antes de su uso. Las bolsas se colocan sobre largueros de madera para protegerlas de la humedad del suelo y además se deben cubrir con plástico.

Las rumas no deben contener más de 10 bolsas de alto. Una bolsa de cemento pesa 42,5 Kgs. Y mantiene 1³ pie de cemento.

7.1 Agregados:

La investigación de campo para la selección de los materiales del concreto antes de la construcción está principalmente limitada a la prospección para la ubicación de los agregados y a la explotación y muestreo de los depósitos disponibles.

En la búsqueda y selección de la cantera de agregados se debe tener en cuenta que es muy difícil encontrar depósitos que cumplan con todas las condiciones ideales; y que localizada la cantera, sólo adecuados estudios de laboratorio podrán dar la interpretación correcta de la calidad del material.

El laboratorio seleccionado para la certificación de la calidad del agregado extraído, deberá contar con equipos que permitan realizar la investigación química, física y petrográfica del material, así como estudiar el comportamiento del material bajo la variedad de condiciones a las que estará sometido el concreto.

El contratista está obligado a usar en obras agregados de calidad igual a los exigidos por las especificaciones de obra y deberán ser ensayados de acuerdo a las normas correspondientes del ASTM.

Los agregados seleccionados deberán ser aprobados por la inspección antes de ser utilizados en la preparación del concreto.

Los agregados seleccionados deberán ser procesados, transportados, manipulados, almacenados y pesados de manera tal que se garantice que la pérdida de finos sea mínima, que se mantendrá la uniformidad de los mismos, que no se producirá contaminación y que no se presentará rotura o segregación en ellos.

7.1.1 Agregado Fino:

El agregado fino puede consistir de arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. Estará compuesto de partículas limpias, duras, compactas y resistentes; libres de partículas blandas, materia orgánica y otras sustancias dañinas.

El agregado deberá cumplir con lo establecido en la norma ASTM C.

3.3 Entre los principales parámetros se tienen, entre otros, los siguientes:

Modulo de finura entre	2.3 y 3.1
Arcilla	3%
Material Mas fino Malla #200	3%
Carbón y lignito	1%
Libre de materia orgánica	
Durabilidad	18%

7.1.2 Agregado Grueso:

Puede consistir de grava natural o triturada, estará conformada por fragmentos cuyo perfil sea angular o semiangular, limpios, duros, compactos, resistentes, de textura preferentemente rugosa y libre de partículas blandas.

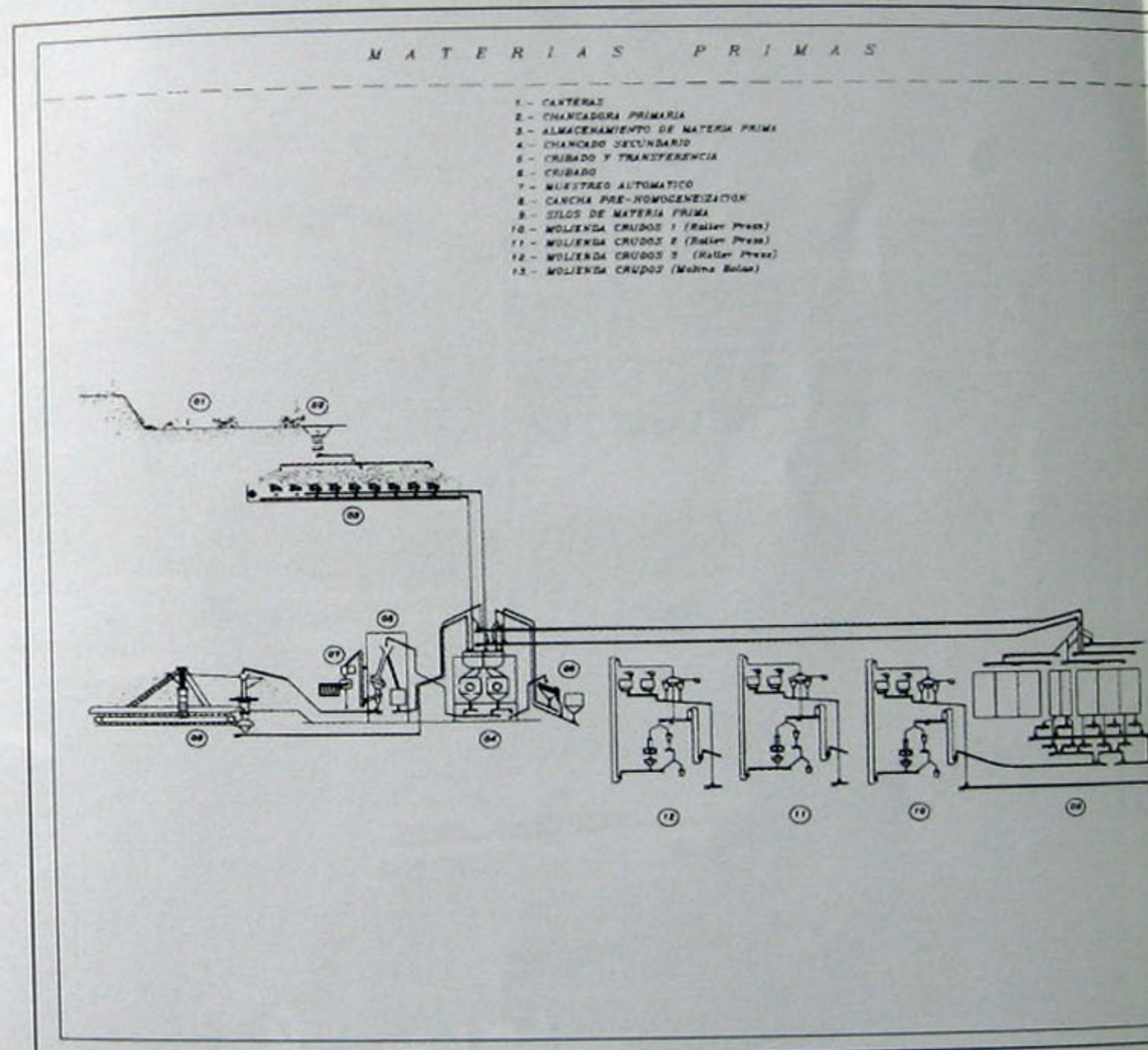
La resistencia a la compresión del agregado grueso no será menor de 600Kg/cm².

La granulometría seleccionada deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de la colocación de la mezcla.

Este agregado deberá cumplir con lo establecido en la norma ASTM C33. Entre estos parámetros los principales son:

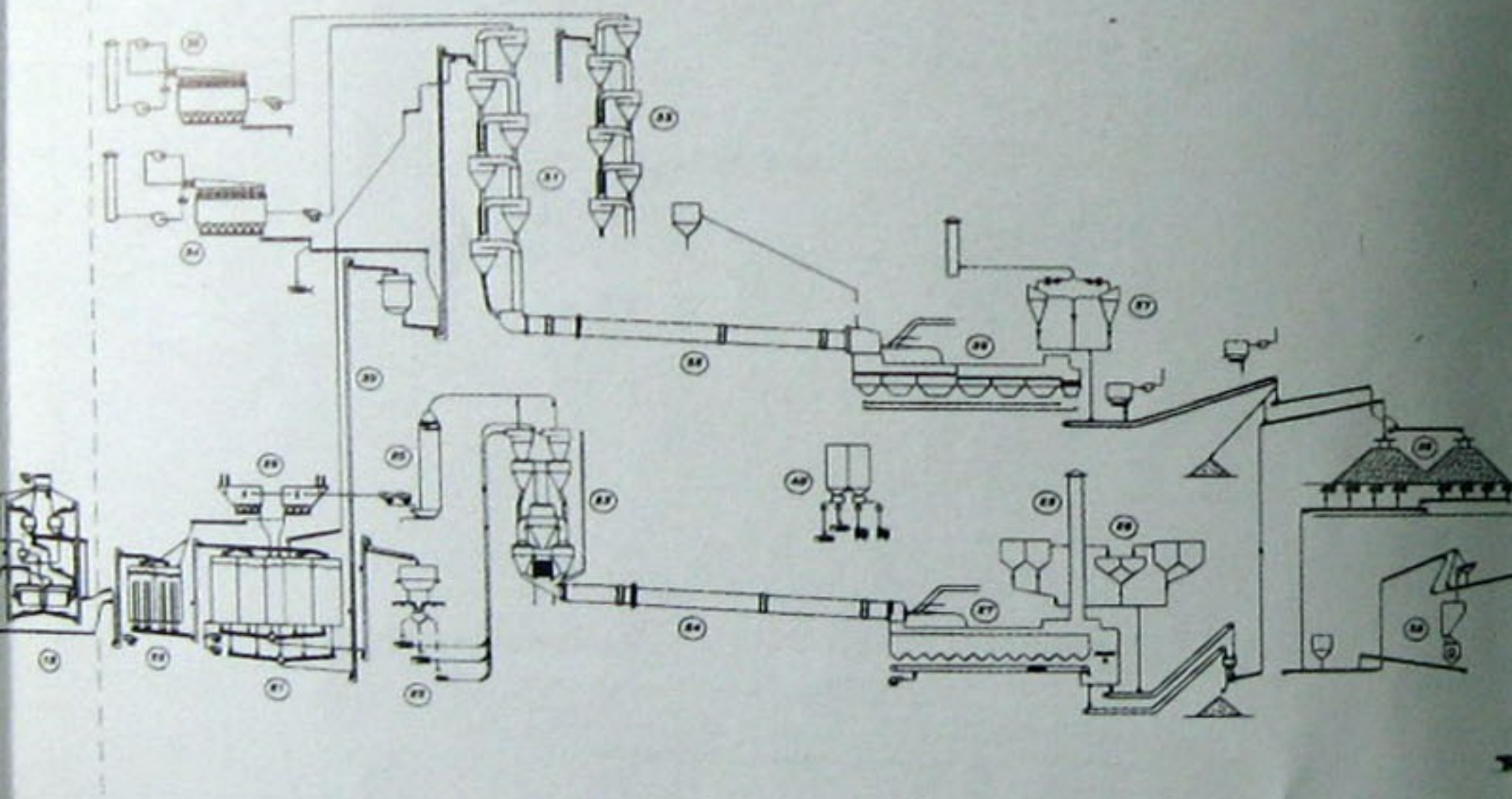
Partículas blandas	5%
Material mas fino malla #200	1%
Carbón y lignito	1%
Libre de materia orgánica	
Abrasión	50%
Durabilidad	18%

FLUJOGRAMA



PREPARACION DE CLINKER

- 20 - SILOS HOMOGENEIZACION
 21 - SILOS ALMACENAMIENTO
 22 - ALIMENTACION HORNO 1 (Bomba)
 23 - PRECALENTADOR 1
 24 - HORNO 1
 25 - TORRE ENFRIAMIENTO
 26 - FILTROS ELECTROSTATICOS
 27 - ENFRIADOR 1
 28 - MULTICICLONES
 29 - CHIMENEA
 30 - ALIMENTACION HORNO 2 (Elevadora)
 31 - PRECALENTADOR 2
 32 - HORNO 2
 33 - PRECALCINADOR
 34 - FILTRO MANGAS 1
 35 - FILTRO MANGAS 2
 36 - ENFRIADOR 2
 37 - MULTICICLONES
 38 - CANCHA DEPOSITO CLINKER
 39 - PRE-CHANCADO DE CLINKER
 40 - ALMACENAMIENTO Y DOSIF. CARBON

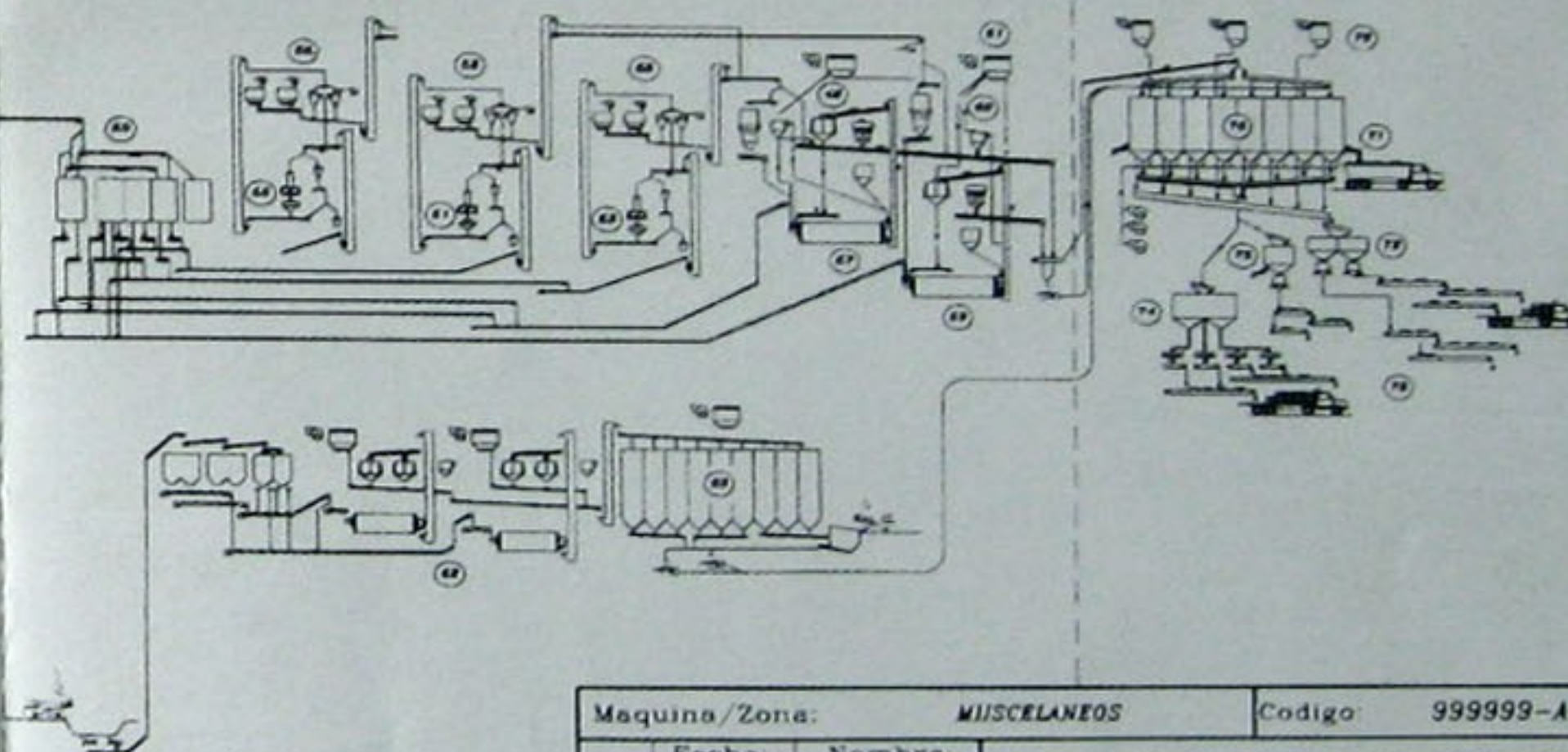


MOLIENDA DE CEMENTO

- 40 - SILOS DE CLINKER
 41 - MOLIENDA CLINKER 1 (Roller Press)
 42 - SEPARADORAS 1
 43 - MOLIENDA CLINKER 2 (Roller Press)
 44 - SEPARADORAS 2
 45 - MOLIENDA CLINKER 3 (Roller Press)
 46 - SEPARADORAS 3
 47 - MOLIENDA CEMENTO (Molino Balas)
 48 - SEPARADORAS CEMENTO
 49 - MOLIENDA CEMENTO (Molino Balas)
 50 - SEPARADORAS CEMENTO
 51 - COLECTORES DE POLVO
 52 - MOLIENDA CEMENTO FLS (Molino Balas)
 53 - SILOS ALMACENAMIENTO CEMENTO (FLS)

ENVASE/DESPACHO

- 54 - SILOS ALMACENAMIENTO CEMENTO
 55 - DESPACHO A GRANEL
 56 - ENVASADORAS ROTATIVAS
 57 - ENVASADORAS ROTATIVAS FLS
 58 - ENVASADORAS ESTACIONARIAS
 59 - DESPACHO EN BOLSA
 60 - COLECTORES DE POLVO



Maquina/Zona:			MISCELANEOS			Codigo:			999999-A		
Fecha			Nombre			PROCESO DE PRODUCCION DE CEMENTO — FLUJOGRAMA —					
Dib. OCTUBRE 97			G.D.A./J.A.P.								
Rev. OCTUBRE 97			ING. G.S.D.								
Dis.											
 Cementos Lima S.A.						Escala:	Nro. Plano:	Rev.	CAD		
						~	GF-031	1			

FLUJOGRAMA

MATERIAS PRIMAS

- 1.- CANTERAS
- 2.- CHANCADORA PRIMARIA
- 3.- ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA
- 4.- CHANCADO SECUNDARIO
- 5.- CRIBADO Y TRANSFERENCIA
- 6.- CRIBADO
- 7.- MUESTREO AUTOMÁTICO
- 8.- CANCHA PRE-HOMOGENEIZACIÓN
- 9.- SILOS DE MATERIA PRIMA
- 10.- MOLIENDA CRUDOS 1 (Roller Press)
- 11.- MOLIENDA CRUDOS 2 (Roller Press)
- 12.- MOLIENDA CRUDOS 3 (Roller Press)
- 13.- MOLIENDA CRUDOS (Molinos Bolas)

PREPARACION DE CLINKER

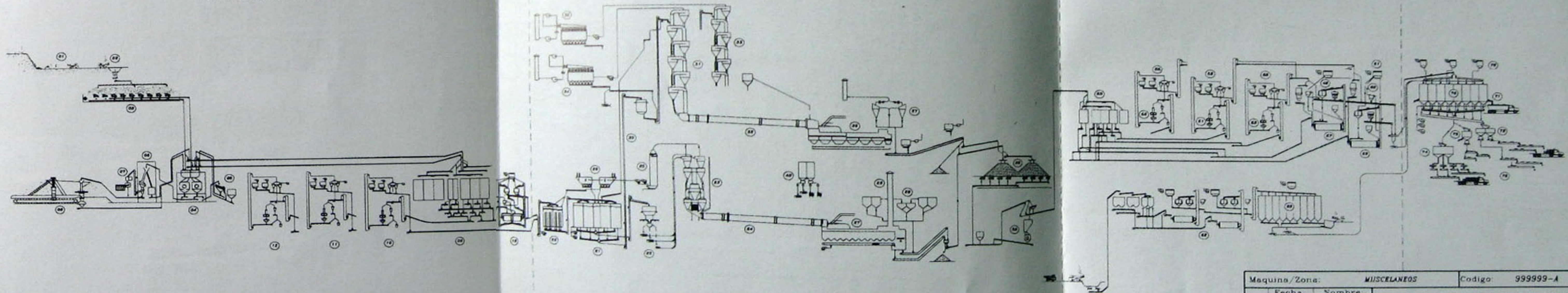
- 14.- SILOS HOMOGENEIZACIÓN
- 15.- SILOS ALMACENAMIENTO
- 16.- ALIMENTACIÓN HORNO 1 (Bomba)
- 17.- PRECALENTADOR 1
- 18.- HORNO 1
- 19.- TURBINE ENFRÍAMIENTO
- 20.- FILTROS ELECTROSTÁTICOS
- 21.- ENFRÍADOR 1
- 22.- MULTICICLONES
- 23.- CRIMERA
- 24.- ALIMENTACIÓN HORNO 2 (Elevadores)
- 25.- PRECALENTADOR 2
- 26.- HORNO 2
- 27.- PRECALENTADOR
- 28.- FILTRO MANGUET 1
- 29.- FILTRO MANGUET 2
- 30.- ENFRÍADOR 2
- 31.- MULTICICLONES
- 32.- CANCHA DEPÓSITO CLINKER
- 33.- PRE-CHANCADO DE CLINKER
- 34.- ALMACENAMIENTO Y DOSIF. CARBÓN

MOLIENDA DE CEMENTO

ENVASE/DESPACHO

- 35.- SILOS DE CLINKER
- 36.- MOLIENDA CLINKER 1 (Roller Press)
- 37.- SEPARADORAS 1
- 38.- MOLIENDA CLINKER 2 (Roller Press)
- 39.- SEPARADORAS 2
- 40.- MOLIENDA CLINKER 3 (Roller Press)
- 41.- SEPARADORAS 3
- 42.- MOLIENDA CEMENTO (Molinos Bolas)
- 43.- SEPARADORAS CEMENTO
- 44.- MOLIENDA CEMENTO (Molinos Bolas)
- 45.- SEPARADORAS CEMENTO
- 46.- COLECTORES DE POLVO
- 47.- MOLIENDA CEMENTO FLS (Molinos Bolas)
- 48.- SILOS ALMACENAMIENTO CEMENTO (FLS)

- 49.- SILOS ALMACENAMIENTO CEMENTO
- 50.- DESPACHO A GRANEL
- 51.- ENVASADORAS ROTATIVAS
- 52.- ENVASADORAS ROTATIVAS FLS
- 53.- ENVASADORAS ESTACIONARIAS
- 54.- DESPACHO EN BOLSAS
- 55.- COLECTORES DE POLVO



Máquina/Zona:			MISCELANEOS		Codigo:		999999-A	
Dib.	Fecha	Nombre	PROCESO DE PRODUCCION DE CEMENTO FLUJOGRAMA					
Rev.	OCTUBRE 97	O.D.A./J.A.P.						
Dis.	OCTUBRE 97	ING. O.S.D.						
 Cementos Lima S.A.			Escala:	Nro. Plano:	Rev.	CAD		
			1	CF-031	1			





Los parámetros indicados anteriormente para los agregados finos y gruesos se obtienen con ensayos de laboratorio y si bien debería ser práctica común realizar estos ensayos, no siempre es posible. En todo caso se deberán tomar medidas preventivas para no contaminar los lotes de agregados en la obra, ya que como normalmente se almacenan a la intemperie son muy susceptibles a sufrir contaminación por causa de diferentes agentes, como pueden ser la orina, bebidas azucaradas, restos de comida y basura en general. Normalmente este tipo de contaminaciones las produce el personal de la obra, por lo que es recomendable establecer lugares de almacenamiento de los agregados restringidos al acceso de las personas.

Otro factor que afecta notablemente las características de diseño del concreto es la humedad de los agregados y sobre todo de la arena por ser el agregado que tiene la mayor capacidad de retención de humedad. Si bien la humedad no es un contaminante, su falta de control puede ser muy perjudicial, sobre todo en zonas lluviosas, aún cuando una fina garúa puede introducir variaciones que deben corregirse. El contenido de agua que tienen los agregados debe ser descontando de la cantidad de agua establecida en el diseño de mezcla. De otra forma la resistencia del concreto será menor que la esperada.

Otro detalle importante en las arenas es la continua variación en sus tamaños o módulo de finura y su contaminación natural con arcillas y limos.

Una arena muy fina requiere más agua para cubrir la superficie de todos los granos y esto aumenta los requerimientos de cemento para mantener la misma relación agua / cemento especificada. La arena debe tener granos gruesos y finos. Una arena de grano uniforme no es buena, arena de duna por ejemplo.



Un alto contenido de arcillas puede provocar agrietamientos o bajar el nivel de resistencias. En general una buena arena no ensucia las manos (no tiene tierra), no brilla al sol (no tiene mica) y no tiene sal (se puede probar).

7.3 Agua:

El agua que es empleada en la preparación del concreto deberá ser preferiblemente potable.

Está prohibido el uso de aguas ácidas, calcáreas, minerales, carbonatadas, aguas provenientes de minas, aguas que contengan residuos industriales, aguas con alto contenido de sulfato (mayor al 1%), aguas que contengan materia orgánica o descarga de desagües. El agua no potable es autorizada si cumple los siguientes valores:

Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles totales	1500 ppm
PH	Mayor de 7
Materia orgánica	10 ppm

El agua seleccionada estará libre de azúcares o sus derivados, ya que estos **retrasan** la fragua y en **casos extremos la impiden**.

Esta prohibido el agua de mar en los siguientes casos:

- Concreto preesforzado 2.
- Concretos con resistencia superior a 175 Kg/m².
- Concretos con insertos de aluminio y fierro galvanizado.
- Concretos expuestos cara vista.



En la construcción y en muchos otros procesos industriales generalmente no se toman los cuidados para proteger la calidad del agua.

Por el contrario, existen prácticas muy comunes que deterioran su calidad; tales como lavar los utensilios de comida en los recipientes de agua para la preparación del concreto, almacenar el agua en pozas abiertas expuestas a aguas residuales o contaminaciones de basura.

Otros contaminantes del agua son los jabones y detergentes, los cuales son relativamente fáciles de detectar ya que producen espuma cuando se agita el agua. Un agua espumosa indica contenido de jabones y/o detergentes que pueden afectar considerablemente la resistencia final del concreto.

7.4 Aditivos:

El empleo de los aditivos esta sujeto a lo indicado en las especificaciones de obra o la aprobación de la inspección, su uso no autoriza a disminuir el contenido de cemento seleccionado para la mezcla.

Se debiera demostrar a la inspección que con los aditivos a emplearse se puede obtener las propiedades requeridas y que son capaces de mantener la misma calidad, composición y comportamiento del concreto.

Los aditivos que van a ser usados en forma de suspensión o de soluciones no estables deberán ser incorporadas a la mezcla empleando equipo dispersante a fin de garantizar una buena distribución. Tanto los aditivos incorporados de aire como los reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir las normas ASTM C260 y ASTM C494, respectivamente.

7.5 Curado:

El curado es el tratamiento final que se le da al concreto para lograr la condición mas favorable que permita la reacción química del cemento.

En general, el agua que se añade a la mezcla es mayor que la necesaria para lograr la hidratación del cemento. Esto se hace para lograr una fluidez buena que permita realizar un buen vaciado. Con menos agua se obtiene una mezcla muy seca que es muy difícil de trabajar.

Esta agua en exceso es la que se nota en la superficie de una losa o parte superior de una viga después de haber terminado el vaciado. Desgraciadamente el calor, viento y otros agentes eliminan esta capa superficial de agua y hacen que el concreto fresco quede a la intemperie. De acuerdo a cuan severa y cuan larga sea esta exposición, el espesor que no contará con la humedad necesaria para que se produzca una buena hidratación del cemento, será mayor.

Esto trae como consecuencia que se produzcan rajaduras por contracción de fragua y por el calor de hidratación, lo cual significa una menor resistencia final del concreto.

El curado consiste en mantener esta humedad, logrando de esta manera que no quede ninguna partícula de cemento sin hidratarse.

El curado debe empezar tan pronto como el concreto comienza a endurecer (aproximadamente 1 hora después de terminado el vaciado) y debe mantenerse por lo menos una semana. El curado que se empieza mucho después de haber terminado el vaciado es menos eficaz que el curado inmediato.

En el caso del cemento puzolánico, el curado debe empezar antes que cuando se usa el cemento Portland. Esto se

explica porque el cemento puzolánico tiene un grano más fino producto de una mayor molienda, que absorbe más agua y por lo tanto la capa superficial de agua que se mencionó anteriormente es menor. Esto hace que la evaporación se produzca antes, por lo que se requiere un curado más anticipado.

Los métodos de curado son varios y se adecuan a las diferentes estructuras. El riego directo se puede usar en cualquier elemento; agua confinada por montículos de arena o arena húmeda es muy practica sobre lozas; cubiertas, como por ejemplo, sacos de yute humedecidos, se usan en elementos verticales como columnas o placas y finalmente los curadores químicos, que son películas impermeabilizantes que impiden la exudación del agua, se pueden usar en cualquier estructura.

VIII. FABRICACIÓN DE MORTEROS

El mortero de cemento es una mezcla de pasta de cemento y agregado fino, es decir arena. Por lo tanto, se denomina mortero a la mezcla de algún aglomerante, un material inerte (arena, polvo de ladrillo, etc.) y agua. Según el aglomerante utilizado el mortero puede ser de cemento, de cal o la combinación de ambos, o de cal con yeso (nunca cemento con yeso) llamados mixtos. La cal debe ser cal hidratada normalizada. Puede almacenarse sin problemas, siguiendo las mismas consideraciones explicadas para el almacenamiento del cemento.

Según su uso pueden ser:

- De albañilería.
- Para revoque.
- Para toma de juntas.
- Colocación de mayólicas.

Según su consistencia pueden ser:

Secos.
Plásticos.
Blandos.
Flúidos.

Los componentes se miden generalmente en volúmen, de los cuales se da su relación tomando como unidad el aglomerante; así un mortero de cemento y arena se indica como 1:3 o 1:1½, lo que significa un volúmen de cemento y 3 o 1½ volúmenes de arena.

8.1 Agregados:

El agregado mas comúnmente usado es la arena.

Arena:

Puede ser arena natural o manufacturada o una combinación de ambas.

La arena deberá cumplir con lo establecido en la norma ASTM C-144, la que entre sus principales parámetros tiene los siguientes:

Módulos de finura	1.75 a 2.70
Partículas friables	1%
Gravedad específica	2
Partículas livianas	0.5%
Libre de materia orgánica.	

Agua:

El agua empleada en la preparación del mortero deberá ser preferiblemente potable y que reúna las mismas consideraciones del agua para preparar concreto.

8.1 Usos y Aplicaciones

Proporción cemento-arena

Uso

1:1

Enlucido impermeable de tanques.
Taponeado de rajaduras.

1:1 ½

Enlucido en silos.
Inyecciones y relleno de cavidades

1:2

Capa de fondo en revoques impermeables de tanques.

1:2 ½

Mortero para pilares de ladrillo de maquinas muy cargadas.

1:3

Morteros para pilares de ladrillo.
Asentado de ladrillos.

1:4

Trabajos secundarios como contrapisos.

DOSIFICACIONES PARA DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO (DOSIFICACIONES POR M³ DE CONCRETO CON SUPER CEMENTO "ATLAS PUZOLANICO")

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	f _c Resistencia a 28 Días kg./cm ²	TAMAÑO DE PIEDRA	PESO				
				CEMENTO Kg. (bolsas)	AGUA (Litros)	ARENA Kg.	PIEDRA Kg.	HORMIGON Kg.
1. CIMENTO	1.1- CIMIENTO CORRIDO							
	1.1.1- CON ADICION DE PIEDRA GRANDE (8")	100	1"	242 (5.7)	171	774	1,170	—
		100	—	242 (5.7)	178	—	—	1,885
	1.1.2- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
		140	—	283 (6.7)	200	—	—	1,792
	1.2- FALSA ZAPATA							
2. SOBRECIMIENTO	2.1- SOBRECIMIENTO							
	2.1.1- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
		140	—	283 (6.7)	200	—	—	1,792
	2.1.2- CONCRETO SIMPLE	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
		175	3/4"	324 (7.6)	209	829	993	—
3. ELEMENTOS VERTICALES	2.1.3- SOBRECIMIENTO REFORZADO							
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
		175	3/4"	324 (7.6)	209	829	993	—
	3.1- COLUMNAS Y PLACAS							
		210	1"	375 (8.8)	230	735	1,035	—
		210	3/4"	385 (9.1)	235	780	955	—
		210	1/2"	388 (9.1)	237	849	841	—
		280	1"	443 (10.4)	222	629	990	—
		280	3/4"	460 (10.8)	230	655	924	—
		280	1/2"	463 (10.9)	232	730	810	—
	3.2- MUROS DE CONTENCIÓN							
	3.2.1- DE CONCRETO CICLOPEC							
	3.2.1.1- CON ADICION DE PIEDRA GRANDE (8")	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
	3.2.1.2- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
	3.2.2- DE CONCRETO REFORZADO							
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
		210	1"	375 (8.8)	230	735	1,035	—
		210	3/4"	385 (9.1)	235	780	955	—
		280	1"	443 (10.4)	222	629	990	—
		280	3/4"	460 (10.8)	230	655	924	—
		280	1/2"	463 (10.9)	232	730	810	—

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	f _c Resistencia a 28 Días kg./cm ²	TAMAÑO DE PIEDRA	PESO				
				CEMENTO Kg. (bolsas)	AGUA (Litros)	ARENA Kg.	PIEDRA Kg.	HORMIGON Kg.
4. ELEMENTO HORIZONTALES	4.1- FALSO PISO	100	1"	242 (5.7)	171	774	1,170	—
		100	—	242 (5.7)	178	—	—	1,885
	4.2- PISO	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
	4.3- VIGAS, LOSAS MACIZAS Y TECHOS ALIGERADOS							
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
		210	1"	375 (8.8)	230	735	1,035	—
		210	3/4"	385 (9.1)	235	780	955	—
		280	1"	443 (10.4)	222	629	990	—
		280	3/4"	460 (10.8)	230	924	655	—
		280	1/2"	463 (10.9)	232	810	730	—
5. ELEMENTOS INCLINADOS	5.1- GRADAS							
	5.1.1- DE CONCRETO CICLOPEC CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	1"	283 (6.7)	196	640	1,205	—
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
	5.1.2- DE CONCRETO SIMPLE	175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
	5.2- ESCALERAS REFORZADAS							
		175	1"	317 (7.5)	204	816	1,029	—
		210	1"	375 (8.8)	230	735	1,035	—
		210	3/4"	385 (9.1)	235	780	955	—
		280	1"	443 (10.4)	222	629	990	—
		280	3/4"	460 (10.8)	230	924	655	—
		280	1/2"	463 (10.9)	232	810	730	—

DIAGRAMA DE FLUJO PARA DOSIFICACION DE CONCRETO



DOSIFICACION DE MATERIALES PARA DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO (DOSIFICACIONES PARA UNA BOLSA DE SUPERCEMENTO ATLAS PUZOLANICO)

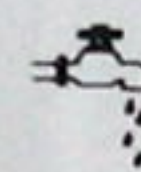
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	f'c Resistencia 28 Días kg/cm ²	TAMAÑO DE PIEDRA	VOLUMENES SUELTOS				RENDIM. M ³ DE CONCRETO
				AGUA (Litros)	ARENA (Pies ³)	PIEDRA (Pies ³)	HORMIGON (Pies ³)	
1- CIMENTACION	1.1- CIMIENTO CORRIDO	100	1"	30.0	3	5	—	0.175
	1.1.1- CON ADICION DE PIEDRA GRANDE (8")	100	—	31.0	—	—	7.0	0.175
	1.1.2- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	1"	29.5	2	4	—	0.150
	1.2- FALSA ZAPATA	140	—	30.0	—	—	6.0	0.150
	1.2.1- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	1"	29.5	2	4	—	0.150
	1.3- ZAPATAS CON O SIN REFUERZO	175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
		210	1"	26.0	2.0 *	3.0 *	—	0.113
2- SOBRECIMIENTO	2.1- SOBRECIMIENTO	140	1"	29.5	2	4	—	0.150
	2.1.1- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	140	—	30.0	—	—	6.0 *	0.150
	2.1.2- CONCRETO SIMPLE	140	1"	29.5	2	4	—	0.150
		175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
		175	3/4"	27.5 *	2.5 *	3.0 **	—	0.131
	2.1.3- SOBRECIMIENTO REFORZADO	175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
3- ELEMENTOS VERTICALES	3.1- COLUMNAS Y PLACAS	210	1"	26.0	2.0 *	3.0 *	—	0.113
		210	3/4"	26.0	2.0 *	2.5	—	0.110
		210	1/2"	26.0	2.0 **	2.0 **	—	0.109
		280	1"	21.5 *	1.5 *	2.5 *	—	0.096
		280	3/4"	21.5 *	1.5 *	2.0 **	—	0.093
		280	1/2"	21.5 *	1.5	2.0 *	—	0.092
	3.2- MUROS DE CONTENCION							
	3.2.1- DE CONCRETO CICLOPEO							
	3.2.1.1- CON ADICION DE PIEDRA GRANDE (8")	140	1"	29.5	2.0	4.0	—	0.150
	3.2.1.2- CON ADICION DE PIEDRA MEDIANA (6")	175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
	3.2.2- DE CONCRETO REFORZADO	175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
		210	1"	26.0	2.0 *	3.0 *	—	0.113
		210	3/4"	26.0	2.0 *	3.5	—	0.110
		280	1"	21.5 *	1.5 *	2.5 *	—	0.096
		280	3/4"	21.5 *	1.5 *	2.0 **	—	0.093
		280	1/2"	21.5 *	1.5	2.0 *	—	0.092
4- ELEMENTOS HORIZONTALES	4.1- FALSO PISO	100	1"	30.0	3.0	5.0	—	0.175
	4.2- PISO	100	—	31.0	—	—	7.0	0.175
	4.3- VIGAS, LOSAS MACIZAS Y TECHOS ALIGERADOS	140	1"	29.5	2.0	4.0	—	0.150
		175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
		210	1"	26.0	2.0 *	3.0 *	—	0.113
		210	3/4"	26.0	2.0 *	2.5	—	0.110
		280	1"	21.5 *	1.5 *	2.5 *	—	0.096
		280	3/4"	21.5 *	1.5 *	2.0 **	—	0.093
		280	1/2"	21.5 *	1.5 *	2.5 *	—	0.092

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	f'c Resistencia 28 Días kg/cm ²	TAMAÑO DE PIEDRA	VOLUMENES SUELTOS				RENDIM. M ³ DE CONCRETO
				AGUA (Litros)	ARENA (Pies ³)	PIEDRA (Pies ³)	HORMIGON (Pies ³)	
5- ELEMENTOS INCLINADOS	5.1- GRADAS							
	5.1.1- DE CONCRETO CICLOPEO CON ADICION DE PIEDRA GRANDE (8")	140	1"	29.5	2.0	4.0	—	0.150
		175	1"	27.5 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
	5.1.2- DE CONCRETO SIMPLE	175	1"	27.0 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
	5.2- ESCALERAS REFORZADAS	175	1"	27.0 *	2.5 *	3.5 *	—	0.134
		210	1"	26.0	2.0 *	3.0 *	—	0.113
		210	3/4"	26.0	2.0 *	2.5	—	0.110
		280	1"	21.5 *	1.5 *	2.5 *	—	0.096
		280	3/4"	21.5 *	1.5 *	2.0 **	—	0.093
		280	1/2"	21.5 *	1.5	2.0 *	—	0.092

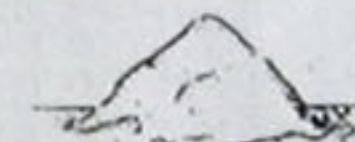
MATERIALES



CEMENTO



AGUA



ARENA GRUESA



PIEDRA

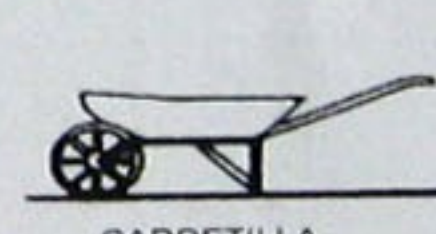


HORMIGON

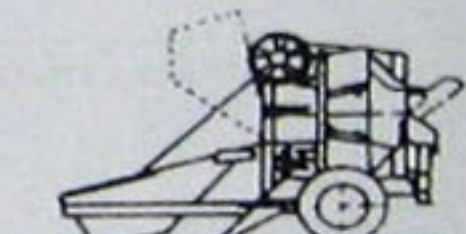
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS



LATA PARA AGUA GRADUADA EN LITROS

GAVERA DE 1 Pie³

CARRETILLA

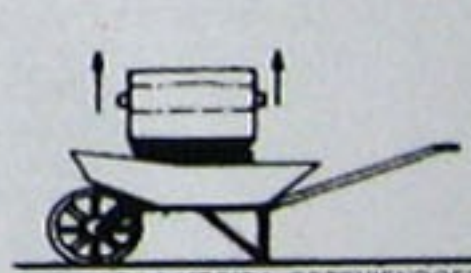


MEZCLADORA

MEDIDA DE LOS MATERIALES



COLOCAR LA GAVERA SOBRE LA CARRETILLA

ECHAR EL MATERIAL GRANULAR DENTRO DE LA GAVERA, HASTA OBTENER 0.5 p³ ó 1 p³

RETIRAR LA MEDIDA, OBTENIENDOSE LA CANTIDAD DESEADA

* CANTIDADES MAXIMAS

** CANTIDADES MINIMAS

NOTA: LAS DOSIFICACIONES PARA f'c = 280 Kg/cm², DEBEN TOMARSE COMO INICIALES.

DIVISION DE INGENIERIA

CEMENTOS LIMA S.A.

DISEÑO M.F.L. NOV. 28.1.990
 DIBUJO J.A.P. NOV. 28.1.990
 REVISO J.G.C. NOV. 28.1.990
 N° 5999-A3-151



CARTILLA PARA DETERMINAR LONGITUDES DE EMPALMES - TRASLAPES MINIMOS (cm.)

BARRAS DE REFUERZO CORRUGADO STANDARD

TENSION
EMPALMES
O
TRASLAPES

CLASE A

CLASE B

CLASE C

DENOMINACION	Ø Nº	RESISTENCIA ESPECIFICADA DEL CONCRETO f'c	2 ¼ "		1 ¾ "		1 3/8 "		1 ¼ "		1 1/8 "		1 "		7/8 "		¾ "		5/8 "		½ "		3/8 "	
			# 18	# 14	# 11	# 10	# 9	# 8	# 7	# 6	# 5	# 4	# 3											
AREA (cm²)	25.81		14.52	10.06	8.190	6.450	5.100	3.870	2.840	2.000	1.290	0.710												
PESO (Kg/m)	20.238		11.348	7.906	6.403	5.060	3.973	3.042	2.235	1.552	0.994	0.560												
DIAMETRO (pulg)	2.257		1.693	1.410	1.270	1.128	1.000	0.875	0.750	0.655	0.500	0.375												
DIAMETRO (cm)	5.733		4.300	3.581	3.226	2.865	2.540	2.222	1.905	1.588	1.270	0.952												
GRADO 60 (4200 Kg/cm²)																								
CLASE A LONGITUDES DE EMPALME Y TRASLAPES MINIMO 1d (cm)	Kg. / cm.²		★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros	★ top	★ otros
	210		429	305	330	236	244	173	198	142	155	112	122	89	94	66	69	48	53	38	43	30	33	30
	280		371	264	287	206	211	160	170	122	135	97	107	76	81	58	64	46	53	38	43	30	33	30
	350	333	236	257	183	188	135	152	109	122	86	97	69	74	53	64	46	53	38	43	30	33	30	
	420	302	216	234	168	173	122	140	99	109	79	86	61	74	53	64	46	53	38	43	30	33	30	
	560	262	188	203	145	150	107	122	86	97	53	86	61	74	53	64	46	53	38	43	30	33	30	
CLASE B LONGITUDES DE EMPALME Y TRASLAPES MINIMOS 1d (cm)	210	NO ESTA PERMITIDO				315	224	257	183	203	145	160	114	122	86	84	64	69	51	56	41	41	30	
	280					274	196	224	160	175	124	140	99	104	76	84	58	69	51	56	41	41	30	
	350					244	175	198	142	157	112	124	89	97	69	84	58	69	51	56	41	41	30	
	420					224	160	183	130	142	102	114	81	97	69	84	58	69	51	56	41	41	30	
	560					193	137	157	112	124	89	112	79	97	69	84	58	69	51	56	41	41	30	
CLASE C LONGITUDES DE EMPALME Y TRASLAPES MINIMOS 1d (cm)	210	SOLDAR BARRAS O USAR GANCHOS DE TENSION				414	295	335	241	264	188	208	150	157	114	117	84	91	66	74	51	53	38	
	280					358	257	292	208	229	165	180	145	137	99	109	79	91	66	74	51	53	38	
	350					320	229	262	185	206	147	163	117	127	91	109	79	91	66	74	51	53	38	
	420					292	208	239	170	188	135	158	107	127	91	109	79	91	66	74	51	53	38	
	560					254	180	206	147	163	117	137	104	127	91	109	79	91	66	74	51	53	38	

(*) Top ó Refuerzo del lecho superior: Refuerzo horizontal, de manera que el concreto bajo él tiene un espesor de 30 cm.

(**) Barras # 14 y 18 pueden traslaparse a barras del # 11 y del tamaño menor.

COMPRESION

DOWELS (Barras de anclaje)

TRASLAPES - EMPALMES

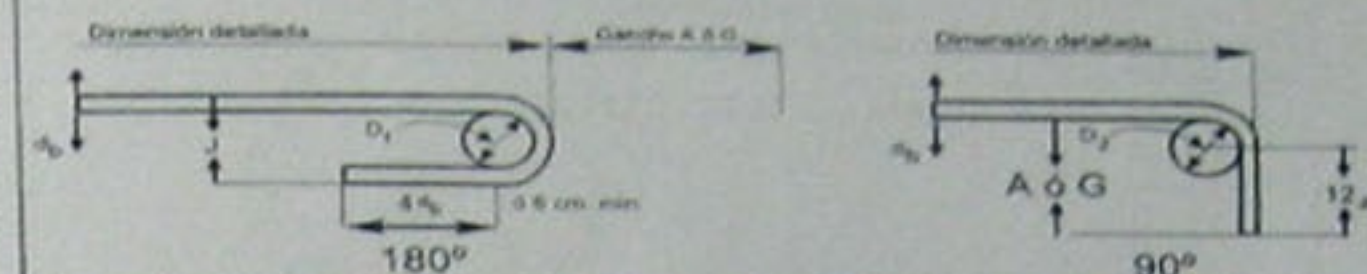
BARRAS DE ACERO GRADO 60
 d_b = diam. barra (cm.)

LONG. DE EMPALME TODO TAMAÑO DE BARRAS
= $22 d_b$

TAMAÑOS IGUALES DE BARRAS # 4 AL # 11 (**)
= $30 d_b$ 30 cm.

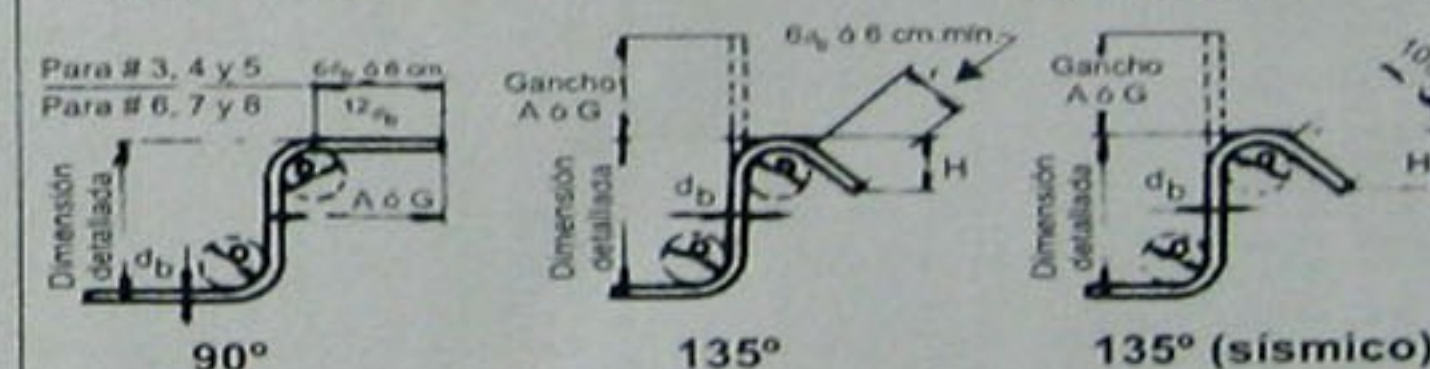
TAMAÑOS DIFERENTES DE BARRAS
EL MAYOR DE
 $22 d_b$ → Barra grande
 $30 d_b$ → Barra chica

DETALLES GANCHOS STANDARD



DENOMINACION BARRA	DIMENSIONES GANCHOS 180° (G40 y G60)			DIM. GANCHOS 90° (G40 y G60)	
	A ó Ø (cm.)	J (cm.)	D (cm.)	A ó Ø (cm.)	D (cm.)
# 3	12.7	7.50	5.70	15.2	5.70
# 4	15.2	10.2	7.60	20.3	7.60
# 5	17.8	12.7	9.50	25.4	9.50
# 6	20.3	15.2	11.4	30.5	11.4
# 7	25.4	17.8	13.3	35.6	13.3
# 8	27.9	20.3	15.2	40.6	15.2
# 9	38.1	29.8	24.1	48.3	24.1
# 10	43.2	33.7	27.3	55.9	27.3
# 11	48.3	37.5	30.5	61.0	30.5
# 14	68.6	55.2	46.4	78.7	46.4
# 18	91.4	72.4	61.0	104.1	61.0

DIMENSIONES DE ESTRIBOS Y GANCHOS DE AMARRE: NORMALES: SISMICOS:



DENOMINACION BARRA	Ø (cm.)	GANCHO 90°		GANCHO 135°		DENOMINACION BARRA	Ø (cm.)	GANCHO 135°	
		A ó Ø (cm.)	Aprox M (cm.)	A ó Ø (cm.)	Aprox M (cm.)			A ó Ø (cm.)	H
# 3	3.8	10.2	6.4	10.2	6.4	# 3	3.8	12.7	8.9
# 4	5.1	11.4	7.6	11.4	7.6	# 4	5.1	16.5	11.4
# 5	6.4	15.2	9.5	14.0	9.5	# 5	6.4	20.3	14.0
# 6	11.4	30.5	19.7	19.7	11.4	# 6	11.4	27.3	16.5
# 7	13.3	35.6	22.9	22.9	13.3	# 7	13.3	31.8	19.7
# 8	15.2	40.6	26.0	26.0	15.2	# 8	15.2	36.2	22.9

CEMENTOS LIMA S.A.

NORMA ACI-318-83 - DIVISION DE INGENIERIA
SISTEMA INTERNACIONAL (S.I.) - SISTEMA METRICO Fecha: JUL 88
Nº 5999-A3-134



Cementos Lima S.A.

MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

PROPORCION	CANTIDAD DE MATERIALES (SIN DESPERDICIOS)					CANTIDAD DE MATERIALES (CON 3% DE DESPERDICIO)				
	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	PIEDRA (m ³)	HORMIGON (m ³)	AGUA (m ³)	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	PIEDRA (m ³)	HORMIGON (m ³)	AGUA (m ³)
1:6	5.8	—	—	1.20	0.150	6.00	—	—	1.24	0.155
1:7	5.0	—	—	1.20	0.150	5.20	—	—	1.24	0.150
1:8	4.5	—	—	1.20	0.150	4.60	—	—	1.24	0.155
1:9	4.0	—	—	1.20	0.150	4.10	—	—	1.24	0.155
1:10	3.5	—	—	1.20	0.150	3.60	—	—	1.24	0.155
1:11	3.2	—	—	1.20	0.150	3.30	—	—	1.24	0.155
1:12	2.8	—	—	1.20	0.150	2.90	—	—	1.24	0.155
1:12	12.00	0.360	0.720	—	0.175	12.40	0.370	0.742	—	0.180
1:11/2:3	9.00	0.390	0.780	—	0.170	9.30	0.402	0.803	—	0.175
1:2:3	8.00	0.470	0.700	—	0.170	8.20	0.484	0.721	—	0.175
1:2:4	7.00	0.430	0.860	—	0.170	7.20	0.443	0.886	—	0.175
1:2/2:5	5.50	0.420	0.840	—	0.170	5.70	0.433	0.865	—	0.175
1:3:5	5.20	0.470	0.790	—	0.170	5.40	0.484	0.814	—	0.175
1:3:6	4.70	0.420	0.840	—	0.170	4.80	0.433	0.865	—	0.175
1:4:8	3.60	0.430	0.860	—	0.170	3.70	0.443	0.886	—	0.175

MEZCLA EN METROS CUBICOS POR METRO CUADRADO DE MURO

TIPO DE LADRILLO	ESPESOR DE JUNTA	DIMENSIONES EN CMS.	VOLUMEN DE UN LADRILLO EN M ³ .	VOLUMEN DE MEZCLA EN M ³ /M ² DE MURO SIN DESPERDICIO			VOLUMEN DE MEZCLA EN M ³ /M ² DE MURO CON 3% DE DESPERDICIO			OBSERVACIONES
				CABEZA	SOGA	CANTO	CABEZA	SOGA	CANTO	
DE ARCILLA										
King Kong	1.0	10 x 14 x 24	0.00336	0.0050	0.0160	0.0093	0.0061	0.0185	0.0096	Asentado caravista
King Kong	1.5	10 x 14 x 24	0.00336	0.0050	0.0260	0.0160	0.0064	0.0268	0.0165	Para recibir tarrajeo
Corriente	1.0	6 x 12 x 24	0.00173	0.0497	0.0214	0.0064	0.0512	0.0220	0.0066	Asentado caravista
Corriente	1.5	6 x 12 x 24	0.00173	0.0688	0.0300	0.0069	0.0709	0.0309	0.0102	Para recibir tarrajeo
Modulado PREVI	1.0	9 x 9 x 29	0.00235	—	0.0107	—	0.0110	—	—	Asentado caravista
Pandereta	1.5	10 x 12 x 24	0.00288	0.0528	0.0221	0.0166	0.0544	0.0228	0.0170	Para recibir tarrajeo
Tipo Cocada (Rajilla)	1.0	6 x 12 x 24	0.00173	—	0.0197	—	—	0.0203	—	Asentado caravista
BLOCKS										
SECO-CALCAREOS										
King Kong Standard	1.0	9 x 14 x 25	0.00315	0.0390	0.0172	0.0081	0.0402	0.0177	0.0084	Asentado caravista
King Kong Standard	1.5	9 x 14 x 25	0.00315	0.0547	0.0266	0.0113	0.0564	0.0274	0.0118	Para recibir tarrajeo
King Kong aname	1.0	9 x 11.5 x 24	0.00248	0.0418	0.0158	0.0107	0.0429	0.0163	0.0110	Asentado caravista
King Kong aname	1.5	9 x 11.5 x 24	0.00248	0.0590	0.0208	0.0156	0.0608	0.0214	0.0161	Para recibir tarrajeo
Corriente para decoración	1.0	6 x 11.5 x 24	0.00168	0.0506	0.0204	0.0069	0.0523	0.0210	0.0071	Asentado caravista
Corriente para decoración	1.5	6 x 11.5 x 24	0.00168	0.0690	0.0287	0.0102	0.0711	0.0296	0.0105	Para recibir tarrajeo
BLOQUES DE CONCRETO										
Bloques de 10 cm	1.0	10 x 19 x 39	0.00741	—	0.0037	—	—	0.0038	—	Asentado caravista
Bloques de 10 cm	1.5	10 x 19 x 39	0.00741	—	0.0111	—	—	0.0114	—	Para recibir tarrajeo
Bloques de 15 cm	1.0	20 x 19 x 39	0.01482	—	0.0078	—	—	0.0078	—	Asentado caravista
Bloques de 15 cm	1.5	20 x 19 x 39	0.01482	—	0.0222	—	—	0.0229	—	Para recibir tarrajeo

LADRILLOS POR METRO CUADRADO DE TECHO.-

TIPO	DIMENSIONES (En cms.)	NUMERO DE LADRILLOS SIN DESPERDICIO	NUMERO DE LADRILLOS CON 5% DE DESPERDICIO
DE ARCILLA			
Huecos	12 x 30 x 25	10 Unidades	10.5 Unidades
"	15 x 30 x 25	10	10.5
"	20 x 30 x 25	10	10.5
"	12 x 30 x 30	8	8.4
"	15 x 30 x 30	8	8.4
"	20 x 30 x 30	8	8.4
"	12 x 30 x 40	6	6.3

MATERIALES POR METRO CUBICO DE MORTERO

PROPORCION	CANTIDAD DE MATERIALES (SIN DESPERDICIO)			CANTIDAD DE MATERIALES (CON 3% DE DESPERDICIO)		
	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	AGUA (m ³)	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	AGUA (m ³)
1:1	22.0	0.680	0.270	22.70	0.700	0.278
1:2	15.0	0.890	0.265	15.5	0.917	0.273
1:3	10.5	0.970	0.260	10.8	1.000	0.268
1:4	8.5	1.040	0.260	8.8	1.071	0.268
1:5	7.0	1.070	0.255	7.2	1.102	0.263
1:6	6.0	1.100	0.255	6.2	1.133	0.263
1:7	5.5	1.120	0.255	5.7	1.154	0.263
1:8	4.7	1.140	0.255	4.8	1.174	0.263

LADRILLOS Y BLOQUES POR METRO CUADRADO DE MURO

TIPO DE LADRILLO	ESPESOR DE JUNTA	DIMENSIONES EN CMS.	TIPO DE APAREJO SIN DESPERDICIO			TIPO DE APAREJO CON 5% DE DESPERDICIO			OBSERVACIONES
			CABEZA	SOGA	CANTO	CABEZA	SOGA	CANTO	
DE ARCILLA									
King Kong	1.0	10 x 14 x 24	61	37	27	64	39	28	Asentado caravista
King Kong	1.5	10 x 14 x 24	56	34	25	59	36	27	Para recibir tarrajeo
Corriente	1.0	6 x 12 x 24	110	57	31	116	60	33	Asentado caravista
Corriente	1.5	6 x 12 x 24	99	52	29	104	55	31	Para recibir tarrajeo
Modulado PREVI	1.0	9 x 9 x 29	—	34	—	—	36	—	Asentado caravista
Pandereta	1.5	10 x 12 x 24	65	34	29	69	36	31	Para recibir tarrajeo
Tipo Cocada (Rajilla)	1.0	6 x 12 x 24	—	58	—	—	61	—	Asentado caravista
BLOCKS									
SECO-CALCAREOS									
King Kong Standard	1.0	9 x 14 x 25	67	39	26	70	41	28	Asentado caravista
King Kong Standard	1.5	9 x 14 x 25	62	36	25	65	38	27	Para recibir tarrajeo
King Kong aname	1.0	9 x 11.5 x 24	80	40	32	84	42	34	Asentado caravista
King Kong aname	1.5	9 x 11.5 x 24	73	38	30	77	40	32	Para recibir tarrajeo
Corriente para decoración	1.0	6 x 11.5 x 24	114	57	32	120	60	34	Asentado caravista
Corriente para decoración	1.5	6 x 11.5 x 24	103	52	30	108	55	32	Para recibir tarrajeo
BLOQUES DE CONCRETO									
Bloques de 10 cm	1.0	10 x 19 x 39	—	13	—	—	14	—	Asentado caravista
Bloques de 10 cm	1.5	10 x 19 x 39	—	12	—	—	13	—	Para recibir tarrajeo
Bloques de 15 cm	1.0	20 x 19 x 39	—	13	—	—	14	—	Asentado caravista
Bloques de 15 cm	1.5	20 x 19 x 39	—	12	—	—	13	—	Para recibir tarrajeo

LADRILLOS POR METRO CUADRADO DE TECHO.-

TIPO	DIMENSIONES (En cms.)	NUMERO DE LADRILLOS SIN DESPERDICIO	NUMERO DE LADRILLOS CON 5% DE DESPERDICIO
DE ARCILLA			
Huecos	12 x 30 x 25	10 Unidades	10.5 Unidades
"	15 x 30 x 25	10	10.5
"	20 x 30 x 25	10	10.5
"	12 x 30 x 30	8	8.4
"	15 x 30 x 30	8	8.4
"	20 x 30 x 30	8	8.4
"	12 x 30 x 40	6	6.3

RECOMENDACION

EL CURADO DEL
CONCRETO AUMENTA
SU RESISTENCIA.

MATERIALES POR METRO CUBICO DE MORTERO

PROPORCION	CANTIDAD DE MATERIALES (SIN DESPERDICIOS)			CANTIDAD DE MATERIALES (CON 3% DE DESPERDICIO)		
	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	AGUA (m ³)	CEMENTO (Bolsa de 42.5 Kgs.)	ARENA (m ³)	AGUA (m ³)
1:1	22.0	0.680	0.270	22.70	0.700	0.278
1:2	15.0	0.890	0.265	15.5	0.917	0.273
1:3	10.5	0.970	0.260	10.8	1.000	0.268
1:4	8.5	1.040	0.260	8.8	1.071	0.268
1:5	7.0	1.070	0.255	7.2	1.102	0.263
1:6	6.0	1.100	0.255	6.2	1.133	0.263
1:7	5.5	1.120	0.255	5.7	1.154	0.263
1:8	4.7	1.140	0.255	4.8	1.174	0.263

IX. DISTRIBUIDORES DE CEMENTOS
LIMA S.A.

LA VIGA S.A.

Av Tomas Marsano N° 2813 - Of. 603 - Surquillo.
Telf.: 448-7848 / 448-1188.

A. BERIO Y CIA. S.A.

Guillermo Dansey N° 1799 - Lima
Telf: 336-7920 / 336-7921 Fax: 336-8315.

AGENCIA DE CEMENTO PORTLAND S.A.

Av. Garcilazo de la Vega N° 1040
Telf.: 423-4822.
Of. Villa Maria del Triunfo
Telef.:291-3724 / 291-3730.

MACISA (INTRADEVCO)

Marie Curie N° 132 - Urb. Industrial - Santa Rosa - Ate
Telf.: 326-3497 Fax: 326-3599.

DIST. LA ROCA S.A.

Calle 22 N° 441
Urb. Córpac - San Borja
Telefax: 475-5050 / 475-1752

LADRILLOS Y BLOQUES POR METRO CUADRADO DE MURO

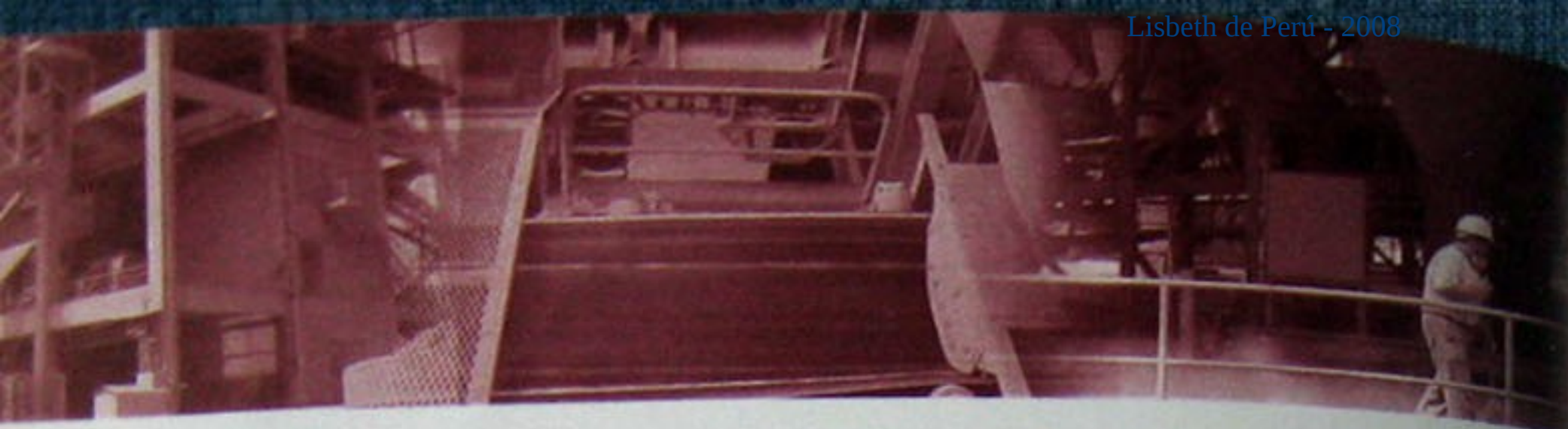
TIPO DE LADRILLO	ESPESOR DE JUNTA	DIMENSIONES EN CMS.	TIPO DE APAREJO SIN DESPERDICIO			TIPO DE APAREJO CON 5% DE DESPERDICIO			OBSERVACIONES
			CABEZA	SOGA	CANTO	CABEZA	SOGA	CANTO	
DE ARCILLA - King Kong King Kong	1.0 1.5	10 x 14 x 24 10 x 14 x 24	61 56	37 34	27 25	64 59	39 36	28 27	Asentado caravista Para recibir lamajeo
Corriente Corriente Modulado PREVI Pandereta	1.0 1.5 1.0 1.5	6 x 12 x 24 6 x 12 x 24 9 x 9 x 29 10 x 12 x 24	110 99 - 65	57 52 34 34	31 29 - 29	116 104 - 69	60 55 36 36	33 31 - 31	Asentado caravista Para recibir lamajeo Asentado caravista Para recibir lamajeo
Tipo Cocada (Rejilla)	1.0	6 x 12 x 24	-	58	-	-	61	-	Asentado caravista
BLOQUES SILICO-CALCAREOS - King Kong Standard para revestir King Kong Standard para revestir	1.0 1.5	9 x 14 x 25 9 x 14 x 25	67 62	39 36	26 25	70 65	41 38	28 27	Asentado caravista Para recibir lamajeo
King Kong amate para decoración King Kong amate para decoración Corriente para decoración Corriente para decoración	1.0 1.5 1.0 1.5	9 x 11.5 x 24 9 x 11.5 x 24 6 x 11.5 x 24 6 x 11.5 x 24	80 73 114 103	40 38 57 52	32 30 32 30	84 77 120 108	42 40 60 55	34 32 34 32	Asentado caravista Para recibir lamajeo Asentado caravista Para recibir lamajeo
BLOQUES DE CONCRETO - Bloques de 10 cm Bloques de 10 cm Bloques de 20 cm Bloques de 20 cm	1.0 1.5 1.0 1.5	10 x 19 x 39 10 x 19 x 39 20 x 19 x 39 20 x 19 x 39	- - - -	13 12 13 12	- - - -	- - - -	14 13 14 13	- - - -	Asentado caravista Para recibir lamajeo Asentado caravista Para recibir lamajeo

LADRILLOS POR METRO CUADRADO DE TECHO.-

TIPO	DIMENSIONES (En cms.)	NUMERO DE LADRILLOS SIN DESPERDICIOS	NUMERO DE LADRILLOS CON 5% DE DESPERDICIO
DE ARCILLA - Huecos	12 x 30 x 25	10 Unidades	10.5 Unidades
-	15 x 30 x 25	10	10.5
-	15 x 30 x 30	8	8.4
-	25 x 30 x 33	7.5	7.9
-	25 x 30 x 25	10	10.5
-	25 x 30 x 30	8	8.4
-	25 x 30 x 33	7.5	7.9
-	25 x 30 x 25	10	10.5
-	25 x 30 x 30	8	8.4

RECOMENDACION

EL CURADO DEL
CONCRETO AUMENTA
SU RESISTENCIA.



PROVINCIAS

VICTOR SOLORZANO E HIJOS S.R.LTDA.

Av. Raymondi N° 623 - Huaraz - Ancash

Telf.: 044-721663 (sucursal).

Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 400 - Huaraz

Telf.: (044) 72-1123.

Telf.: 472-4304 / 995-6658 (principal).

DISTRIBUIDOR JULIO MENDEZ E.I.R.L.

Urb. Sta. Rosa del Palmar H-13 - Ica.

Telf.: (034) 225-455 Fax: (034) 21-5390

PEDRO CHANG S.A.C.

Leoncio Prado Telf: N° 125 - Huacho

Telf.: (044) 232-1341

COMERCIAL SANTA FÉ E.I.R.L.

Av. Circunvalación Mz. C - Lote 11-12

Urb. San Isidro - Tacna.

Telf: (054) 746-422 / 746-025