

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA CONTINUAR S.A.S. COMO  
INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA  
NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA  
DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE  
MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER , EL PLAYÓN"**

**EVERTH JEREZ MONSALVE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA CONTINUAR S.A.S. COMO  
INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA  
NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA  
DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE  
MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER , EL PLAYÓN"**

**EVERTH JEREZ MONSALVE**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener el título de  
ingeniero civil**

**Director**

**ALVARO VIVIESCAS JAIMES**

**Ingeniero civil Ph.D.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2016**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
2. TIPOS DE VIVIENDA	13
2.1 VIVIENDA TIPO 2	13
2.2 VIVIENDA TIPO 2 VIVA	14
3. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LAS VIVIENDAS	15
3.1. ESTUDIO DE SUELO	16
3.2. ALISTAMIENTO DE MATERIALES	17
3.3. TRAZADO Y REPLANTEO	18
3.4. INSTALACIÓN DE REDES HIDRO-SANITARIAS Y ELÉCTRICAS	19
3.5. APLICACIÓN DE SOLADO Y MALLA ELECTROSOLDADA	19
3.6. FUNDIDA DE PLACA	20
3.7. LEVANTE DE PANELES	20
3.8. REFUERZO DE PANELES CON MALLAS	21
3.9. INSTALACIÓN DE PERFILES Y TENSORES	22
3.10. FRISO O CHAFARREO	22
3.11. INSTALACIÓN DE ALINEADORES DE MUROS	23
3.12. PAÑETE ALLANADO	23
3.13. INSTALACIÓN DE CUBIERTA	24
3.14. INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA METÁLICA	24
3.15. ENCHAPES	25
3.16. INSTALACIONES ELÉCTRICA	25
3.17. ACABADOS ( FILOS Y DETALLES)	26
3.18. EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE POZOS SÉPTICOS	26
3.19. PINTURA EXTERIOR	27

3.20. ASEO	27
4. CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth .....	12
Figura 2. Plano Arquitectónico tipo 2 Fuente: CONTINUAR S.A.S. ....	13
Figura 3. Plano Estructural tipo 2 Fuente: CONTINUAR S.A.S. ....	13
Figura 4. Plano Arquitectónico tipo 2 VIVA Fuente: CONTINUAR S.A.S. ....	14
Figura 5. Plano Estructural tipo 2 VIVA Fuente: CONTINUAR S.A.S. ....	15
Figura 6. Ensayo cono dinámico. Fuente: Autor .....	17
Figura 7. Gráfica golpes vs profundidad. Fuente: Autor .....	17
Figura 8. Material se sitio. Fuente: Autor .....	18
Figura 9. Trazado y replanteo. Fuente: Autor .....	18
Figura 10. Redes hidro-sanitarias y eléctricasFuente: Autor.....	19
Figura 11. Solado y malla. Fuente: Autor.....	19
Figura 12. Vivienda en paneles. Fuente: Autor .....	21
Figura 13. Mallas de refuerzo en dinteles. Fuente: Autor .....	21
Figura 14. Instalación de perfiles. Fuente: Autor.....	22
Figura 15. Friso o chafarreo. Fuente: Autor .....	23
Figura 16. Alineadores de muro. Fuente: Autor .....	23
Figura 17. Cubierta termo-acústica. Fuente: Autor .....	24
Figura 18. Carpintería metálica. Fuente: Autor .....	25
Figura 19. Enchape. Fuente: Autor .....	25
Figura 20. Planos de tanques sépticos con baja pendiente. Fuente: COTINUAR S.A.S.....	26
Figura 21 y 22. Pintura exterior. Fuente: Autor .....	27

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Dosificación para 1 $m^3$ de concreto.....	19
Tabla 2. Dosificación para 1 $m^3$ de mortero.....	22

## RESUMEN

**TITULO:** PRÁCTICA EMPRESARIAL EN CONTINUAR S.A.S. COMO INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO SANTANDER, EL PLAYÓN”.\*1

**AUTOR:** EVERTH JEREZ MONSALVE\*\*2

**PALABRAS CLAVE:** Calidad, seguridad, tiempo, resistencia sísmica y confiabilidad.

### DESCRIPCIÓN:

Hoy en día se pueden ver diversos métodos constructivos aplicados a diferentes obras, cada uno dependiendo del uso, resistencia, rapidez, presupuesto, etc; sin dejar atrás la calidad y los estándares de seguridad que van mejorando día a día con la implementación de nuevos materiales y la combinación de otros, ofreciendo mayor velocidad de ejecución en las obras, mejorando la calidad de las mismas y reduciendo los tiempos de ejecución, lo que produce ahorros en materiales, uno de los propósitos de la implementación y mejoramiento de los mismos.

Los sistemas constructivos que vemos en la actualidad están evolucionando, aportando características físicas tales como resistencia sísmica, térmica, acústica y contra el fuego. Un método constructivo “novedoso” por decirlo así, ya que ha sido aplicado en más de 40 países con resultados satisfactorios, y apenas con unos pocos años de uso en Colombia ha dado muy buenos resultados siendo una excelente combinación entre economía, velocidad de construcción y confiabilidad.

El objetivo principal del mejoramiento de los métodos de construcción es salvaguardar la vida de las personas de eventos que comprometan la estabilidad de las estructuras que habitan como lo hacen los terremotos o en general los desastres naturales que afectan la integridad de las estructuras habitadas, tales como edificios de apartamentos, centros comerciales, etc; en éste caso viviendas rurales.

---

\*TRABAJO DE GRADO

\*\* Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Álvaro Viviescas Jaimes, PhD. Ingeniero civil. Tutor: Víctor Alfonso Porras Díaz, Ingeniero Civil, Esp.

## ABSTRACT

**TITLE:** INTERSHIP AT CONTINUAR S.A.S. AS INSPECTOR OF WORK IN THE PROJECT "CONSTRUCTION OF NEW HOUSING IN OWN SITE TO ATTEND THE PUBLIC CALAMITY ENACTED IN THE MUNICIPALITIES AFFECTED BY THE EARTHQUAKE OF 10 MARCH 2015 IN THE DEPARTMENT SANTANDER, EL PLAYON".\*<sup>3</sup>

**AUTHOR:** EVERTH JEREZ MONSALVE\*\*<sup>4</sup>

**KEYWORDS:** Quality, security, time, seismic resistance and reliability.

### DESCRIPTION:

Today you can see various construction methods applied to different works, each depending on usage, endurance, speed, budget; without leaving behind quality and safety standards are improving day by day with the implementation of new materials and combining others, offering greater speed of execution in the works, evolving with the quality of them and reducing runtimes, that produce materials saving, one purpose of the implementation and improvement the same.

Building systems that exist today are evolving, providing physical characteristics such as seismic resistance, thermal, acoustic and fire. A "new" construction method so to speak, as it has been applied in more than 40 countries with satisfactory results, and just a few years of use in Colombia has produced very good results being an excellent combination of economy, speed of construction and reliability.

The main objective of improving construction methods is to safeguard the life of people of events that compromise the stability of structures that live as do earthquakes or in general natural disasters that to affect the integrity of the structures to habit, such as apartments building, malls, etc; in this case rural households.

---

\*Bachelor thesis.

\*\* Faculty of physical and mechanical engineering. School of Civil Engineering. Director: Álvaro Viviescas Jaimes, Ph.D. Civil engineer. Tutor: Víctor Alfonso Díaz Porras, Civil Engineer, Esp.

## INTRODUCCIÓN

En las obras de construcción es vital tener un seguimiento permanente a sus procesos en ejecución, ya que con éstos se verifica que los métodos aplicados conducen a los resultados esperados.

Es importante conocer los procesos constructivos aplicados en obra para tener un criterio a la hora de evaluar la calidad de la misma, como también reconocer los materiales empleados, siendo éste el fin de una práctica empresarial, como opción de trabajo de grado, donde se adquieren conocimientos reales de ejecución de una obra civil y la experiencia de haber hecho parte de un proyecto.

Con éste documento se quiere presentar el seguimiento del proceso constructivo aplicado a las viviendas nuevas en sitio, entregadas por el gobierno a las personas damnificadas por el terremoto del 10 de Marzo del 2015, como la verificación del terreno por medio de ensayos de suelo, espesores mínimos de placa y mortero, resistencia de los mismos, levante de paneles y refuerzos de mallas, instalación de cubierta y acabados.

El método “novedoso” que es implementado en éste proyecto es el DURAPANEL, el cual reúne todas las características de los métodos convencionales usados en la actualidad, como lo son la resistencia sísmica, calidad, velocidad de ejecución y economía. Aporta características físicas importantes al método constructivo como lo son la resistencia termo-acústica y contra incendios. Al contrario de los ladrillos, es fácil de transportar y de instalar, una ventaja relevante en la ejecución del proyecto.

Consta de un núcleo ondulado de poliestireno expandido con una malla electrosoldada en ambas caras, con uniones entre ellas, con resistencia de 600 Mpa, galvanizada, brindando una superficie de adherencia al pañete allanado y creando un friso estructural, por decirlo así.

El diseño de la vivienda facilita el despiece de paneles para minimizar el desperdicio de material.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es la implementación de un “novedoso” sistema constructivo poco visto en Colombia para la construcción de viviendas sismo-resistentes destinadas a la población afectada por terremotos que permite una rápida construcción. Estas viviendas cuentan con estudios antisísmicos y modulaciones en 3D, que nos permite ver lo eficiente del durapanel frente a movimientos telúricos de magnitud considerable, mostrando alta resistencia gracias a su diseño y a su peso. El proyecto es desarrollado con plena satisfacción en varios municipios de Santander y Norte de Santander, como lo son El Playón, Matanza, Ríonegro, Suratá, Cáchira, entre otros.



Figura 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth

## 2. TIPOS DE VIVIENDA

### 2.1 Vivienda tipo 2

La vivienda tipo 2 fue la preferida para los beneficiarios del Playón, siendo el tipo de vivienda más requerido por ellos. Posee un área de construcción de  $54 m^2$ , cuenta con una sala de estar, 2 habitaciones, cocina, baño, zona de labores y comedor al aire libre con techo; su carpintería metálica cuenta con 1 puerta principal, 2 ventanas y un portón trasero. La cocina tiene un lavaplatos en material inoxidable, la zona de labores un lavadero y el baño con incrustaciones, inodoro y lavamanos.

A continuación el plano arquitectónico y estructural respectivamente.

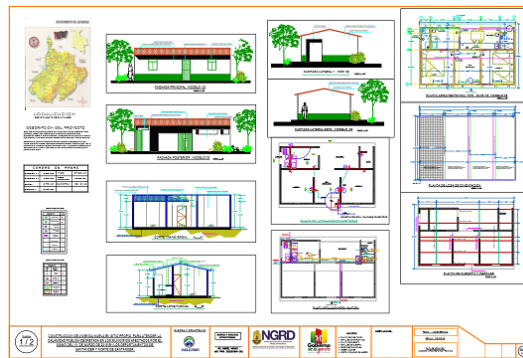


Figura 2. Plano Arquitectónico tipo 2 Fuente: CONTINUAR S.A.S.

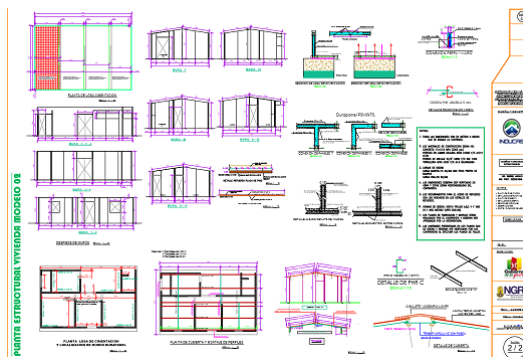


Figura 3. Plano Estructural tipo 2 Fuente: CONTINUAR S.A.S.

## 2.2 Vivienda tipo 2 Viva

Similar a la vivienda tipo 2 normal, la vivienda tipo 2 viva cuenta con un área menor de construcción De  $42 m^2$ , de acuerdo a la ubicación y acceso a la vivienda, el beneficiario puede asumir el transporte del material para que le sea construida la vivienda deseada o puede optar por no hacerlo y conformarse con un área menor en su vivienda, ya que la empresa asume ése gasto del transporte del material a la obra y lo compensa construyendo un área menor. Cuenta con la misma indumentaria de la tipo 2. A continuación el plano arquitectónico y estructural respectivamente.

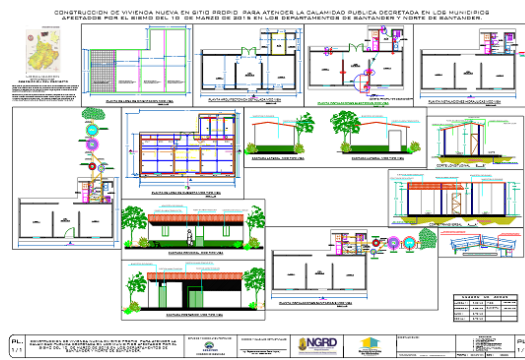


Figura 4. Plano Arquitectónico tipo 2 VIVA  
Fuente: CONTINUAR S.A.S.

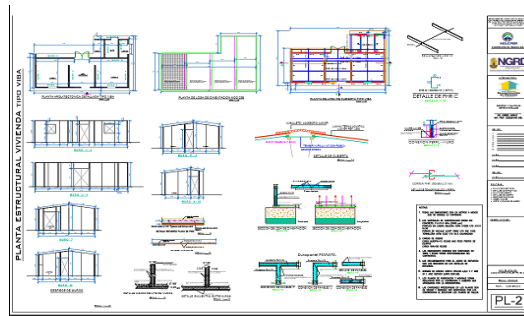


Figura 5. Plano Estructural tipo 2 VIVA  
 Fuente: CONTINUAR S.A.S.

### 3. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LAS VIVIENDAS

Éste sistema es usado para coordinar las actividades dentro de la obra, establecer tiempos de ejecución y un plan de acción para desarrollar cada tarea, agilizando las labores.

Su aplicación se lleva a cabo dependiendo de los requerimientos para la correcta ejecución de la obra, según las especificaciones técnicas y los diseños del proyecto, nombrando los siguientes en su respectivo orden:

Plan de actividades de construcción.

- 3.1. Estudio de suelo
- 3.2. Alistamiento de materiales
- 3.3. Trazado y replanteo
- 3.4. Instalación de redes hidro-sanitarias y eléctricas
- 3.5. Aplicación de solado y malla electrosoldada
- 3.6. Fundida de placa
- 3.7. Levante de paneles
- 3.8. Refuerzo de paneles con mallas
- 3.9. Instalación de perfiles y tensores

- 3.10. Friso o chafarreo
- 3.11. Instalación de alineadores de muros
- 3.12. Pañete allanado
- 3.13. Instalación de cubierta
- 3.14. Instalación de carpintería metálica
- 3.15. Enchapes
- 3.16. Instalaciones eléctricas
- 3.17. Acabados ( filos y detalles)
- 3.18. Excavación e instalación de pozos sépticos
- 3.19. Pintura exterior
- 3.20. Aseo

Durante la práctica se participó en todas éstas actividades.

Se requiere llevar documentado el desarrollo de éstas actividades por medio de fotografías y un informe con fechas de ejecución y culminación de actividades para llevar un control del desarrollo de la obra, para así evidenciar todo el desarrollo de la práctica empresarial y poder documentar los diferentes informes que se deben entregar como parte de la obra.

### **3.1. Estudio de suelos**

Es el primer requisito para poder dar el visto bueno de construcción en el sitio elegido para la vivienda(*Ver Anexo D*). El estudio es un ensayo de cono dinámico que consta en medir la penetración del aparato en el suelo a medida que aumentan el número de golpes(*Ver Anexo E*); se efectúa en 3 lugares del sitio donde se va a ubicar la vivienda. (*Ver Anexo A*).



Figura 6. Ensayo cono dinámico. Fuente: Autor



Figura 7. Gráfica golpes vs profundidad. Fuente: Autor

### 3.2. Alistamiento de materiales

El alistamiento de materiales es una parte de cuidado, pues dado la dificultad del acceso a cada vivienda se debe tener en cuenta hasta el último elemento que se va a necesitar en la elaboración de la vivienda, debido a que hay viviendas alejadas de los caminos transitables, en los cuales solo se puede acceder a pie o en mula. El material debe ser pedido en su totalidad para que el beneficiario o el arriero ( en

caso de vivienda tipo 2 viva), lleve el material con prontitud para que la obra se empiece a ejecutar con la mayor brevedad.



Figura 8. Material se sitio. Fuente: Autor

### **3.3. Trazado y replanteo**

En éste punto se toman niveles, se demarca y define la zona a construir. El área a intervenir no debe ser menor de 9 metros de largo y 6 metros de ancho para que el proceso de fundir la placa no se vea afectado por falta de nivel. El tiempo de su proceso depende de la anterior preparación por parte del beneficiario, siendo él quien define el punto exacto y la orientación de la vivienda. Para terminar el proceso, se define el área necesaria para fundir la placa por medio de tablas de 20 cm de altura que rodean el área mencionada.



Figura 9. Trazado y replanteo. Fuente: Autor

### 3.4. Instalación de redes hidro-sanitarias y eléctricas

De manera conjunta al trazado y replanteo, las tuberías son instaladas y afirmadas con estacas para que a la hora de ser fundida la placa no se corran, ya que se ubican de manera definitiva según los planos. La ubicación de la tubería debe ser precisa y su proceso es verificado para asegurar su posición. Se instala tubería hidráulica de 1/2", sanitaria de 2" y 4" para separar aguas negras de las demás residuales (*Ver Anexo F*)



Figura 10. Redes hidro-sanitarias y eléctricas Fuente: Autor

### 3.5. Aplicación del solado y malla electrosoldada

El solado se aplica con una altura de 5 cm sobre toda la superficie de manera uniforme para dar un punto de apoyo a la malla electrosoldada que le dará rigidez a la estructura.



Figura 11. Solado y malla. Fuente: Autor

### 3.6. Fundida de placa

La placa se funde poco tiempo después de haber vertido el mortero, dado la localización de las viviendas, éste proceso debe ser rápido, por lo que no se cuenta con una mezcladora que agilice el proceso, sino que, se debe hacer por parte de los trabajadores en el sitio sin restarle calidad, ya que cada placa debe tener su respectiva muestra para verificar la resistencia mínima requerida. El ente encargado de la revisión de la resistencia del hormigón es el laboratorio de caracterización de materiales Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad industrial de Santander. (Ver anexo B)

Tabla 1. Dosificación para  $1 m^3$  de concreto [3]

MEZCLA	TABLA DE DOSIFICACIÓN / 1 M3 DE CONCRETO									
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Fc)			CEMENTO		ARENA M3	GRAVILLA M3	LITROS DE AGUA		
	Kg/ Cm2	PSI	MPA	KILOS	BULTOS			AGREGADO HÚMEDO	AGREGADO SECO	
1:2:2	280	4000	27	420	8.5	0.67	0.67	180	200	
1:2:2 1/2	249	3555	24	380	7.5	0.6	0.76	170	190	
1:2:3	226	3224	22	350	7	0.55	0.84	160	180	
1:2:3 1/2	210	3000	20	320	6.5	0.52	0.9	160	180	
1:2:4	200	2850	19	300	6	0.48	0.95	145	170	
1:2 1/2:4	189	2700	18	280	5.3	0.55	0.89	145	170	
1: 2 1/2:4 1/2	179	2560	17	260	5.5	0.52	0.94	140	160	
1:3:3	168	2400	16	300	6	0.72	0.72	145	170	
1:3:4	159	2275	15	260	6.3	0.63	0.83	140	185	
1:3:5	140	2000	14	230	4.5	0.55	0.92	135	160	
1:3:6	119	1700	12	210	4	0.5	1	130	155	
1:4:7	109	1560	11	175	3.5	0.55	0.98	120	145	
1:4:8	99	1420	10	160	3.3	0.65	1.03	110	140	

Una vez fundida la placa debe tener un total de 15 cm de altura con el solado, siendo 10 cm de ésta conformada por el concreto. Debe quedar con una superficie uniforme y su desnivel se diseña del medio de la placa hacia afuera, a lo largo de su longitud, en la mitad.

### 3.7. Levante de paneles

Una vez cumplido el tiempo de fraguado se procede a perforar la placa para anclar las varillas corrugadas con anchorfix, posteriormente se insertan los paneles previamente cortados para éste tipo de vivienda, amarrándolos entre sí para obtener un soporte provisional. Las instalaciones de tubería eléctrica y sanitaria se incrustan entre los paneles en éste punto por su facilidad de inserción.



Figura 12. Vivienda en paneles. Fuente: Autor

### **3.8. Refuerzo de paneles con mallas**

Los paneles cuentan con mallas de refuerzo, se ubican en las esquinas, en las uniones de los paneles, en los dinteles de puertas y ventanas para obtener una estructura más rígida. Las mallas se amarran con alambre de acero negro, siendo fijadas a las mallas de los paneles para que éstos no se expandan ni se muevan cuando se aplique el friso, se deben hacer suficientes amarres que garanticen que los paneles no cedan, reforzando los dinteles de puertas y ventanas con 3 mallas de refuerzo.



Figura 13. Mallas de refuerzo en dinteles. Fuente: Autor

Las mallas cumplen también la función de crear un apoyo para la adherencia del friso a los paneles.

### 3.9. Instalación de perfiles y tensores

Los perfiles metálicos en C con 9 metros de longitud se montan en la parte superior de los paneles, dando apoyo superior a éstos de lado a lado de la vivienda. Se ubican principalmente 2 en la parte superior y central con 35 cm de separación, 2 más de cada lado con 1,10 metros por el lado posterior y 1,30 metros por el frente de la vivienda. Los tensores estabilizan los perfiles, fijando la separación de los éstos.



Figura 14. Instalación de perfiles. Fuente: Autor

Para finalizar la instalación de los paneles, se verifica con plomada la alineación de cada muro, ya que la resistencia de éste sistema constructivo depende de la correcta instalación y alineamiento de sus elementos.

### 3.10. Friso o chafarreo

Este proceso se realiza con una mezcla con mayor proporción de cemento y húmeda, una proporción aproximada 1:3, con el fin de crear una superficie de adherencia para el friso allanado que tiene una proporción de 1:5. Se recubre toda la superficie de los paneles.



Figura 15. Friso o chafarreo. Fuente: Autor

### 3.11. Instalación de alineadores de muros

Para crear una superficie uniforme es necesario fijar a los muros alineadores metálicos que sirven de guía para aplicar el pañete allanado, proporcionando un alineamiento y una guía para el espesor del mismo.



Figura 16. Alineadores de muro. Fuente: Autor

### 3.12. Pañete allanado

El pañete allanado tiene una resistencia de 2850 psi como se aprecia en la tabla 2, proporcionando a la vivienda un friso estructural con espesores mínimo requeridos de cada lado del muro que es verificado posteriormente por interventoría. Se toman muestras del mortero aplicado que son enviadas para analizarlas en el laboratorio de caracterización de materiales Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad industrial de Santander. (*ver anexo C*)

Tabla 2. Dosificación para 1 m<sup>3</sup> de mortero

TABLA DE DOSIFICACIÓN / 1 M3 DE MORTERO									
MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Fc)			CEMENTO		ARENA M3	LITROS DE AGUA		
	Kg/ Cm2	PSI	MPA	KILOS	BULTOS		AGREGADO HÚMEDO	AGREGADO SECO	
1:2	310	4400	30	510	12.5	0.97	220	250	
1:3	280	3980	27	454	9	1.09	185	220	
1:4	240	3400	23	364	7.3	1.16	170	185	
1:5	200	2850	19	302	6	1.18	150	170	
1:6	160	1280	16	260	5.3	1.2	140	150	
1:7	120	1700	12	228	4.5	1.25	130	140	

### 3.13. Instalación de cubierta

La cubierta termo-acústica fue diseñada para cubrir el total del área construida. La particularidad de la cubierta como su nombre lo menciona es mantener la vivienda a una temperatura promedio y eliminar en su mayoría el ruido del exterior y de la lluvia. Junto al durapanel crean un ambiente ideal para las viviendas, con una temperatura agradable para las personas que beneficiadas con éstas casas.



Figura 17. Cubierta termo-acústica. Fuente: Autor

### 3.14. Instalación de carpintería metálica

Para la instalación de las ventanas y las puertas se usa una mezcla con las mismas características del mortero para darle continuidad a la apariencia de la vivienda.

Cada elemento se alinea y se empotra en los muros; su instalación es semejante a la hecha en muros de mampostería normales.



Figura 18. Carpintería metálica. Fuente: Autor

### 3.15. Enchapes

En ésta sección, no sólo se instala el enchape, sino también la batería de baño con incrustaciones y ducha, el lavamanos, el lavaplatos y el lavadero. Las áreas enchapadas son los muros de las partes ya mencionadas, excepto el baño que es enchapado por completo. Se instalan alrededor de  $5 m^2$ .



Figura 19. Enchape. Fuente: Autor

### 3.16. Instalaciones eléctricas

Siguiendo los estándares de construcción, cada vivienda cuenta con un polo a tierra debidamente instalado, y sus conexiones internas están conectadas a éste por la caja de tacos eléctricos.

### 3.17. Acabados (filos y detalles)

Los acabados de la vivienda son la mejor presentación, por eso se debe estar atento a los mas mínimos detalles, esquinas de puertas y ventanas, friso disparejo, huecos en los tomas, enchape, encorizado de muro con cubierta, fugas en griferías, espesores de muros, etc. Se debe llevar una rigurosa inspección a la vivienda, notificando los detalles al maestro encargado para que haga las correcciones necesarias antes de la entrega de la misma.

### 3.18. Excavación e instalación de pozos sépticos

Los pozos de cada vivienda están conformados por 3 tanques que se muestran en la figura, conformando el sistema séptico que separa aguas negras tratándolas para luego ser filtradas con las demás a través de un tanque anaeróbico y saliendo por un filtro posteriormente.

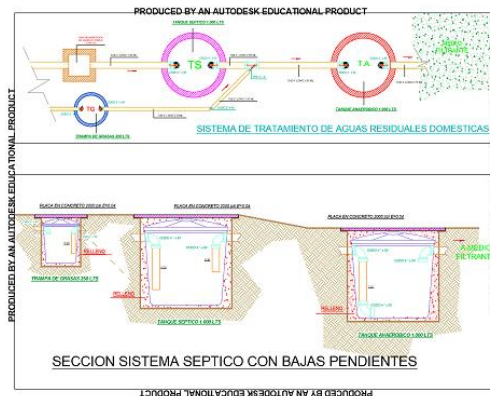


Figura 20. Planos de tanques sépticos con baja pendiente. Fuente: COTINUAR S.A.S.

Un inconveniente común de las zonas intervenidas son las altas pendientes y la dificultad de excavación por la alta concentración de estratos sedimentarios.

### 3.19. Pintura exterior

La vivienda se pinta en la parte exterior para lograr una excelente presentación. Primero se pinta con cal para blanquear, tapando los poros del pañete allanado y brindando una superficie mas lisa para poder pintar con la pintura de exteriores sin que el friso la absorba en su totalidad. Los perfiles metálicos también son pintados pero con un anticorrosivo vino-tinto que se asemeja al color de la cubierta, inmunizándolos del óxido.



Figura 21 y 22. Pintura exterior. Fuente: Autor

### 3.20. Aseo

Para finalizar tenemos el aseo general de la obra, en él incluimos el raspado de la placa para quitar los restos de mezcla, retiro de basura y restos de empaques de material usado, limpieza de cubierta por dentro, limpieza de exceso de pintura y derrames y estos de material no usado.

#### **4. CONCLUSIONES**

- Realizar prácticas empresariales como trabajo de grado permite adquirir conocimiento de trabajo en obra, permitiendo conocer aspectos diferentes de la construcción que hacen parte del entorno laboral, brindando una experiencia en campo la cual pone a prueba el conocimiento adquirido en el estudio teórico.
- Tener un registro de actividades organizado permite llevar el control a varias viviendas de manera precisa, mostrando avances periódicos de las mismas con cumplimiento de los estándares de calidad exigidos.
- Se evidenció la importancia de planificar el suministro de material para reducir los sobrecostos de transporte debido a lo apartado de las obras.
- Constatando la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, se concluyeron problemas planteando soluciones alternativas sin alterar los requerimientos técnicos ni la calidad de la vivienda.
- Como conclusión de los objetivos, se llevó un control de personal, en el cual se llevaba una planilla de la seguridad y los implementos de los obreros que laboraban en obra.

## BIBLIOGRAFIA

Everth Jerez M. Plan Calidad. Anexo pruebas realizadas en construcción en obra estipuladas.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC. “ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN OBRA. NTC-550”, Bogotá D.C.: El Instituto, 2000, 15p.


Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC. “MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO. NTC-396”, Bogotá D.C.: El Instituto, 1992-01-15P.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC. “TOMA DE MUESTRAS. NTC-454”, Bogotá D.C.: El Instituto, 1998-09-23p.

# ANEXO A

## Laboratorio de Ingenieria

IN 85473231-3

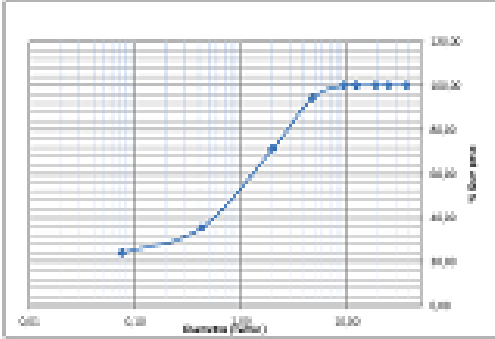


---

<b>CLIENTE/PROYECTO/INSTITUCION:</b>	<b>REF: INFORME N°</b>
<b>DIRECCION GENERAL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA</b>	<b>0181001</b>
<b>SECTOR: PUERTO RICO - SANTANDER</b>	<b>0481001</b>
<b>TIPO DE OBRAS:</b>	<b>01001</b>
<b>CONTRATISTA: ANSA LARCA CONSULTORIA</b>	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBIENES NORMA N° 1 - 125 - 10					
P <sub>1</sub>	LÍMITE	Intervalo 1 (0 - 75)			
		Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Sup.	% Ret.
P <sub>100</sub>	75				
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.00
3/8"	11.75	0.0	0.0	0.0	100.00
1/2"	11.75	0.0	0.0	0.0	100.00
3/4"	18.75	0.0	0.0	0.0	100.00
Nº4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.00
Nº10	1.50	32.0	32.0	28.7	68.00
Nº20	0.85	68.0	68.0	68.0	32.00
Nº40	0.425	75.0	75.0	75.0	25.00
Nº60	0.25	75.0	75.0	75.0	25.00
Nº100	0.15	75.0	75.0	75.0	25.00
Nº200	0.075	75.0	75.0	75.0	25.00
TOTAL		100.0	100.0		

Gravedad (Cada 100g) 117.00



---

**Observaciones:**

**RELAJO DE LABORATORIO:**

SE REALIZÓ EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN MUESTRO DE ASFALTO DE 1000 GRAMOS, EL RESULTADO SE MUESTRA EN EL INFORME DE LABORATORIO N° 0181001/0481001/01001.

ESTE INFORME ES UN PRODUCTO DEL LABORATORIO DE INGENIERIA S.P.A. PARA SU CLIENTE.

---

REVISOR: _____ INGENIERO EN CIENCIAS	REVISOR LABORIO: _____ INGENIERO EN MECANICA DE MATERIAS
---	---

## ANEXO A

**Laboratorio de Ingenieria**  
S.P.A.  
Tel: 05473331-3

CLIENTE: CONSORCIO INDUCASAS	NIT: 900846074-0
OBRA: CONSTRUCCION DE CASAS DE SANTANDER	TELEFONO:
SECTOR: PUERTO GILYA - SANTANDER	DIRECCION:
FECHA: 30/07/2015	e-mail:
DESCRIPCION: ARENA LIMSA CON GRANA COLOR CAFÉ	

% W	
P1	100
P2	98
P3	68,00

HN	6,9
UL	26,25
LP	N-P
IP	N-P

ENSAYO DE LIMITES					
ITEMS	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
NA DE GOLPES	24	24	14	N.A.	N.A.
NO DE REPORTE	3	3	3	4	6
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO (gr)	31,50	28,80	28,50	0,00	0,00
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (gr)	30,10	28,40	27,20	0,00	0,00
PESO DEL AGUA (gr)	1,40	1,40	1,30	0,00	0,00
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	30,10	28,50	26,60	0,00	0,00
% CONTENIDO DE HUMEDAD	12,00	16,40	19,17	0,00	0,00


**Observaciones:**

LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME CORRESPONDEN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS DE SUELO EN SAYADAS.  
EL PRESENTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN FIRMA ORIGINAL.  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO DE INGENIERIA S.A.S. Y DEL CLIENTE.


REALIZÓ: \_\_\_\_\_  
EDUARDO PADILLA GONGORA  
Tec. Prof. Laboratorio de Suelos Civiles

REVISÓ Y APROBÓ: \_\_\_\_\_  
OSCAR DE JESUS CANCHAMO AJMANZA  
INGENIERO

ANEXO B



**LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**INFORME DISEÑO MEZCLAS DE MORTERO**

SOLICITANTE CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER      FECHA JUNIO 16 2015  
 RESISTENCIA SOLICITADA 3000      p s i 210      kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días  
 CONSISTENCIA REQUERIDA FLUIDEZ DE 112 %

**RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS AGREGADOS**

**AGREGADO FINO: PLAYON**  
 DESCRIPCIÓN Y PROCEDENCIA: IND TIBU - NORTE DE SANTANDER

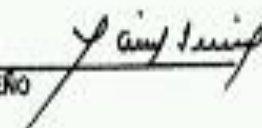
PESO ESPECIFICO	(SSS)	<u>2630</u>	kg / m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO	(SSS)	<u>1550</u>	kg / m <sup>3</sup>
ABSORCIÓN MÁXIMA		<u>2</u>	%
MODULO DE FINURA		<u>2.48</u>	

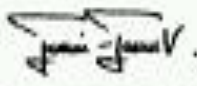
**DISEÑO POR METRO CUBICO DE MORTERO**

	PESO,kg	VOLUMEN, Ltrs
AGUA	<u>220</u>	<u>220</u>
CEMENTO, PORTLAND, TIPO I	<u>430</u>	<u>143</u>
AGREGADO FINO	<u>1728</u>	<u>657</u>

PROPORCIONES : 1 DE CEMENTO    4.0    ARENA

OBSERVACIONES : DATOS EN PESO PARA METRO CUBICO DE MORTERO CON MATERIALES SECOS.  
 CEMENTO ARGOS, PESO ESPECIFICO 3.0 - RELACION A/C.0.51  
 OBRA : CASAS - PLAYON Y CACHIRA

  
 DISEÑO

  
 REVISO

ANEXO B



LABORATORIO CARACTERIZACIÓN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  
ENSAYO FÍSICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CIUDA SAN TANDER		JUNIO 01 2013	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCIÓN: MATERIALES DE EL PLAFON					
UNIDADES ESPECIFICAS					
	A FINO	A GRUESO		A FINO	A GRUESO
REAL	2,67	2,68	PESO UNITARIO SUELTO	1420Kg/m <sup>3</sup>	1400Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,51	2,5	PESO UNITARIO COMPACTO	1550Kg/m <sup>3</sup>	1520Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE 555	2,63	2,61	ABSORCION	2%	1%
			PORCENTAJE DE VACIO	36%	33%
MATERIA ORGANICA	FINO # 1		NORMAS N T C - 77 - 327 - 92 - 257 - 378		

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4	16,5	1,65	1,65	98,35
8	27,4	2,74	4,39	95,61
16	97,6	9,76	14,15	85,85
30	328,5	32,85	47	53
50	349,7	34,97	81,97	18,03
100	165,2	16,52	98,49	1,51
FONDO	14,6	1,46	99,95	0,05
TOTAL	999,5	99,95	Peso muestra	1000gr

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1 1/2				
1				
3/4	494	7,06	7,06	96,94
1/2	1987	28,39	35,45	64,55
3/8	1587	22,67	58,12	41,88
# 4	2932	41,89	99,96	0,04
FONDO				
TOTAL	7000		PESO MUESTRA	7000gr
TAMIZ NOMINAL	1	TAMIZ EFECTIVO		COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
	3/4			

OBSERVACIONES

ENSAYO

Director Esc. Ing. Civil

## ANEXO B



### LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION LASAS SANTANDER		AÑO 01 2015	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION : MATERIALES DE BOMBEJO					
<b>GRANDEDES ESPECIFICAS</b>					
	A FINO	A GRUESO		A FINO	A GRUESO
REAL	2,69	2,65	PESO UNITARIO SUELTO	1410Kg/m <sup>3</sup>	1390Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,53	2,51	PESO UNITARIO COMPACTO	1530Kg/m <sup>3</sup>	1510Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SIS	2,66	2,63	ABSORCION	1%	1%
			PORCENTAJE DE VACIOS	38%	39%
MATERIA ORGANICA	FINO # 1		NORMAS N T C - 77 - 127 - 83 - 237 - 536		

	TAMIZ	PESO RETENIDO	N RETENIDO	N RETENIDO ACUMULADO	N QUE PASA
<b>A. FINO</b>	4	36,8	3,68	3,68	96,36
	8	201,5	20,15	23,83	76,17
	16	396,8	39,68	63,51	36,49
	30	274,7	27,47	90,98	90,02
	50	75	7,5	98,48	1,52
	100	10,8	1,08	99,56	0,44
	FONDO	4	0,4	99,96	0,04
	TOTAL	999,6	99,96	Peso muestra	1000gr

MODELO DE PASA	3,80	TAMANO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
1 1/2			
1			
3/4			
1/2	6721	67,49	67,49
3/8	1683	24,07	91,51
# 4	598	8,5	100
FONDO			
TOTAL	7000		PESO MUESTRA 7000gr

TAMANO MAXIMO NOMINAL	3/4	TAMANO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
TAMANO NOMINAL	3/4		

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
ENSAYO

  
\_\_\_\_\_  
Director Esc. Ing. Civil

ANEXO B



LABORATORIO CARACTERIZACIÓN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  
**ENSAYO FÍSICOS DE LOS AGREGADOS**

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER	AÑO: 01 2015		
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCIÓN : MATERIALES ARENA GIRÓN (BETULIA) - TRITURADO DE ZAPATUCA					
GRAVEDADES ESPECÍFICAS					
	A FINO	A GRUESO		A FINO	A GRUESO
REAL	2,68	2,67	PESO UNITARIO SUELTO	1590Kg/m <sup>3</sup>	1360Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,53	2,51	PESO UNITARIO COMPACTO	1525Kg/m <sup>3</sup>	1450Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE 15%	2,65	2,63	ABSORCIÓN	2%	1%
			PORCENTAJE DE VAGO	37%	40%
MATERIA ORGÁNICA	FINO # 1		NORMAS N T C - 77 - 327 - 92 - 217 - 176		

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4	59	5,9	5,9	94,1
8	104,2	10,42	16,32	83,68
16	192,4	19,24	35,56	64,44
30	269,2	26,92	62,48	37,52
50	237,4	23,74	86,22	13,78
100	101,8	10,18	96,4	3,6
FONDO	35,2	3,52	99,92	0,08
TOTAL	999,2	99,92	Peso muestra	1000gr

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1 1/2				
1				
3/4	1118	15,97	15,97	84,03
1/2	2187	31,24	47,21	52,79
3/8	1676	23,94	71,15	28,85
# 4	2019	28,84	99,99	0,01
FONDO				
TOTAL	7000		PESO MUESTRA	7000gr
TAMAZO NOMINAL	1	TAMAZO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD	
	1			

OBSERVACIONES: LAMAR EL AGREGADO GRUESO

\_\_\_\_\_  
 ENSAYO

  
 Director Enc. Ing. Civil

## ANEXO B



### LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION INFORME DISEÑO MEZCLAS DE HORMIGON

SOLICITANTE : CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER      FECHA JUNIO 02 2015  
 RESISTENCIA SOLICITADA 3000 P S I      210 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 CONSISTENCIA REQUERIDA 3 PULGADAS DE SLUMP

#### RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS AGREGADOS

##### AGREGADO GRUESO

descripcion y procedencia PLAYON

Peso específico ( SSS )	<u>2610</u>	Kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario ( SSS )	<u>1520</u>	Kg/m <sup>3</sup>
Absorcion máxima	<u>1</u>	%
Tamaño máximo Nominal	<u>3/4</u>	pulgadas

##### AGREGADO FINO

descripcion y procedencia PLAYON

Peso específico ( SSS )	<u>2630</u>	
Peso unitario ( SSS )	<u>1550</u>	Kg/m <sup>3</sup>
Absorcion máxima	<u>2</u>	
Modulo de finura	<u>2,48</u>	

#### DISEÑO POR METRO CUBICO DE CONCRETO

	Peso Kg	Volumen Ltrs
Agua	<u>200</u>	<u>200</u>
Cemento, Portland, tipo I	<u>380</u>	<u>127</u>
Agregado Fino	<u>760</u>	<u>290</u>
Agregado grueso	<u>997</u>	<u>383</u>

PROPORCIONES : 1 DE CEMENTO 2,0 ARENA 2,6 TRITURADO

NOTA : DATOS EN PESO PARA 1m<sup>3</sup> DE HORMIGON CON MATERIALES SECOS.

CEMENTO ARGOS , PESO ESPECIFICO 3,0 RELACION A/C 0,53

OSERA : CASAS , PLAYON Y CACHERA

ANEXO B



LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION  
ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER	JUNIO 01 2015	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION: MATERIALES DE EL PLATAN				
GRAVEDADES ESPECIFICAS			A FINO	A GRUESO
REAL	A FINO	A GRUESO	PESO UNITARIO SUELTO	1420Kg/m <sup>3</sup> 1400Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,67	2,63	PESO UNITARIO COMPACTO	1550Kg/m <sup>3</sup> 1520Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SSS	2,51	2,5	ABSORCION	2% 1%
	2,63	2,61	PORCENTAJE DE VAJO	36% 32%
MATERIA ORGANICA FINO # 1			NORMAS H T C - 77 - 127 - 92 - 217 - 175	

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4	16,5	1,65	1,65	98,35
8	27,4	2,74	4,39	95,61
16	97,6	9,76	14,15	85,85
30	528,5	52,85	47	53
50	349,7	34,97	81,97	18,03
100	165,2	16,52	98,49	1,51
FONDO	14,6	1,46	99,95	0,05
TOTAL	999,5	99,95	Peso muestra	1000gr

MODELO DE CALIBRA	2,48	TAMIZO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
1 1/2			
1			
3/4	494	7,06	7,06
1/2	1987	28,39	35,45
3/8	1587	22,67	58,12
# 4	2932	41,89	99,96
FONDO			
TOTAL	7000	PESO MUESTRA	7000gr
TAMIZO MÁXIMO PERMISIBLE NORMAL	1	TAMIZO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
	3/4		

DESERVACIONES

*Paul Inigo*  
ENSAYO

*Juan José V.*  
Director Esc. Ing. Civil

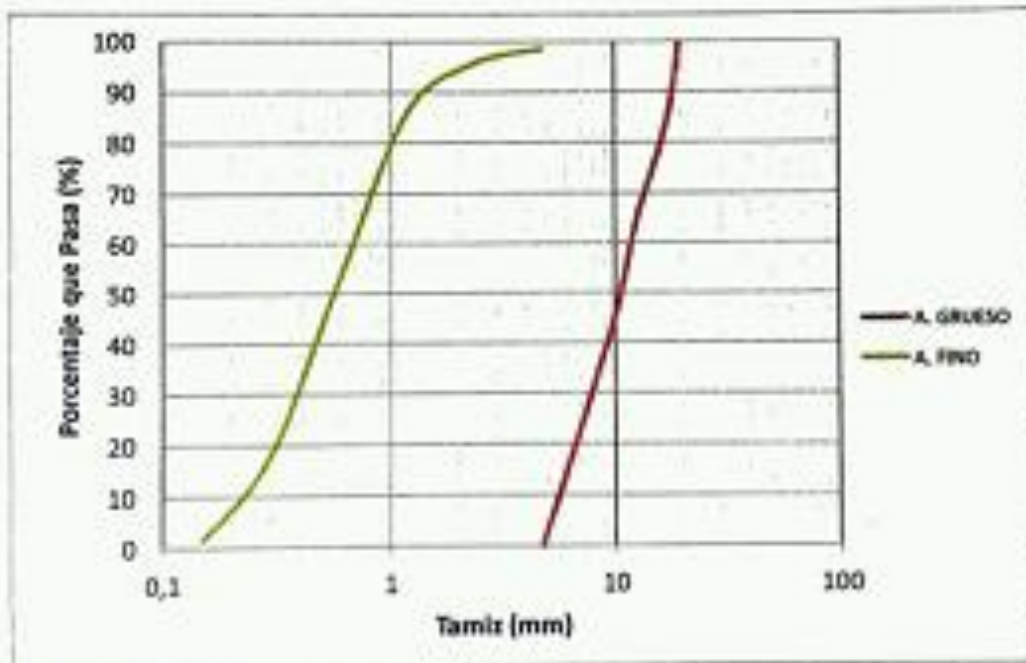
## ANEXO B



### LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION


#### ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER		JUNIO 01 2005	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION : MATERIALES DE EL PLAFON					
<b>GRAVEDADES ESPECIFICAS</b>					
	A FINO	A GRUESO		A FINO	A GRUESO
REAL	2,67	2,63	PESO UNITARIO-SUELTO	1420Kg/m <sup>3</sup>	1400Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,51	2,5	PESO UNITARIO-COMPACTO	1550Kg/m <sup>3</sup>	1520Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SSS	2,63	2,61	ABSORCION	2%	1%
			PORCENTAJE DE VAZIOS	36%	39%
MATERIA ORGANICA	FINO # 1		NORMAS N T C - 77		



OBSERVACIONES

  
 ENSAYO

  
 Director Esc. Ing. Civil

ANEXO C

**LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**INFORME DISEÑO MEZCLAS DE MORTERO**

SOLICITANTE CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER

RESISTENCIA SOLICITADA 3000

CONSISTENCIA REQUERIDA FLUIDEZ DE 112 %

FECHA JUNIO 16 2015

p s l 210 Kg./cm<sup>2</sup> a los 28 días

**RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS AGREGADOS**

**AGREGADO FINO: PLAYON**  
 DESCRIPCIÓN Y PROCEDENCIA: BO TIBU - NORTE DE SANTANDER.

PESO ESPECIFICO	( SSS )	<u>2630</u>	kg / m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO	( SSS )	<u>1550</u>	kg / m <sup>3</sup>
ABSORCIÓN MÁXIMA		<u>2</u>	%
MODULO DE FINURA		<u>2.48</u>	

**DISEÑO POR METRO CUBICO DE MORTERO**

	PESO,kg	VOLUMEN, Ltrs
AGUA	<u>220</u>	<u>220</u>
CEMENTO, PORTLAND, TIPO I	<u>450</u>	<u>143</u>
AGREGADO FINO	<u>1728</u>	<u>657</u>

PROPORCIONES : 1 DE CEMENTO 4.0 ARENA

OBSERVACIONES : DATOS EN PESO PARA METRO CUBICO DE MORTERO CON MATERIALES SECOS.  
 CEMENTO ARGOS , PESO ESPECIFICO 3,0 - RELACION A/C.0.51  
 OBRA : CASAS - PLAYON Y CACHIRA

*[Signature]*

\_\_\_\_\_  
 DISEÑO

*[Signature]*

\_\_\_\_\_  
 REVISO

ANEXO C



LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION

ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CIUDAD SANTANDER	JUNIO DE 2005	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION : MATERIALES DE EL PLAJON				
UNIDADES ESPECIFICAS				
	A FINO	A GRUESO	A FINO	A GRUESO
REAL	2,67	2,68	PESO UNITARIO SUELTO	1420Kg/m <sup>3</sup> 1400Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,51	2,5	PESO UNITARIO COMPACTO	1550Kg/m <sup>3</sup> 1520Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SS	2,63	2,61	ABSORCION	2% 1%
			PORCENTAJE DE VACIO	36% 32%
MATERIA ORGANICA		FINO # 1	NORMAS N T C - 77 - 327 - 92 - 257 - 378	

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4	18,5	1,65	1,65	98,35
8	27,4	2,74	4,39	95,61
16	97,6	9,76	14,15	85,85
30	328,5	32,85	47	53
50	349,7	34,97	81,97	18,03
100	165,2	16,52	98,49	1,51
FONDO	14,6	1,46	99,95	0,05
TOTAL	999,5	99,95	Peso muestra	1000gr

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1 1/2				
1				
3/4	494	7,06	7,06	96,94
1/2	1987	28,39	35,45	64,55
3/8	1587	22,67	58,12	41,88
# 4	2932	41,89	99,96	0,04
FONDO				
TOTAL	7000		PESO MUESTRA	7000gr
TAMIZ NOMINAL	1	TAMIZ EFECTIVO		COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
TAMIZ NOMINAL	3/4			

OBSERVACIONES

ENSAYO \_\_\_\_\_ Director Esc. Ing. Civil

ANEXO C



LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION  
**ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS**

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION LASAS SANTANDER	AUNO 01 2015	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION : MATERIALES DE BORDO				
GRAVEDADES ESPECIFICAS				
	A FINO	A GRUESO	A FINO	A GRUESO
REAL	2,69	2,65	PESO UNITARIO SUELTO	1410Kg/m <sup>3</sup> 1390Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,53	2,51	PESO UNITARIO COMPACTO	1530Kg/m <sup>3</sup> 1510Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SIS	2,66	2,63	ABSORCION	1% 1%
			PORCENTAJE DE VACIO	38% 39%
MATERIA ORGANICA	FINO # 1		NORMAS N T C - 77 - 127 - 82 - 137 - 178	

A. FINO	TAMIZ	PESO RETENIDO	N RETENIDO	N RETENIDO ACUMULADO	N QUE PASA
		4	36,8	3,68	3,68
	8	201,5	20,15	23,83	76,17
	16	396,8	39,68	63,51	36,49
	30	274,7	27,47	90,98	90,02
	50	75	7,5	98,48	1,52
	100	10,8	1,08	99,56	0,44
	FONDO	4	0,4	99,96	0,04
	TOTAL	999,6	99,96	Peso muestra	1000gr

MODULO DE PASA	3,80	TAMIZO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
----------------	------	-----------------	----------------------------

A. GRUESO	TAMIZ	PESO RETENIDO	N RETENIDO	N QUE PASA
		1 1/2		
	1			
	3/4			
	1/2	6721	67,49	67,49
	3/8	1683	24,07	91,51
	# 4	598	8,5	100
	FONDO			
	TOTAL	7000		Peso muestra 7000gr
	TAMIZO NOMINAL	3/4	TAMIZO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
		3/4		

OBSERVACIONES

ENSAYO

Director Esc. Ing. Civil

## ANEXO C



### LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION ENSAYO FISICOS DE LOS AGREGADOS

SOLICITANTE :		CONSORCIO CONSTRUCCION CASAS SANTANDER		FECHA: 01/2015	
MATERIAL, PROCEDENCIA, DESCRIPCION: MATERIALES ARENA GIRON (BITULIA) - TRITURADO DE ZAPATOCA					
GRAVEDADES ESPECIFICAS					
	A FINO	A GRUESO		A FINO	A GRUESO
REAL	2,68	2,67	PESO UNITARIO SUELTO	1590Kg/m <sup>3</sup>	1360Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE	2,53	2,51	PESO UNITARIO COMPACTO	1525Kg/m <sup>3</sup>	1450Kg/m <sup>3</sup>
APARENTE SAS	2,65	2,63	ABSORCION	2%	1%
			PORCENTAJE DE VAGO	37%	40%
MATERIA ORGANICA	FOND # 1		NORMAS N T C - 77 - 317 - 92 - 217 - 176		

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4	59	5,9	5,9	94,1
8	104,2	10,42	16,32	83,68
16	192,4	19,24	35,56	64,44
30	289,2	28,92	62,48	37,52
50	237,4	23,74	86,22	13,78
100	101,8	10,18	96,4	3,6
FONDO	55,2	5,52	99,92	0,08
TOTAL	999,2	99,92	Peso muestra	1000gr

MODULO DE TRIAXIA	3,02	MODULO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
-------------------	------	-----------------	----------------------------

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1 1/2				
1				
3/4	1118	15,97	15,97	84,03
1/2	2187	31,24	47,21	52,79
3/8	1676	23,94	71,15	28,85
# 4	2019	28,84	99,99	0,01
FONDO				
TOTAL	7000		PESO MUESTRA	7000gr

TAMANO MAXIMO NOMINAL	1	TAMANO EFECTIVO	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD
	1		

OBSERVACIONES: LAMAR EL AGREGADO GRUESO

ENSAYO

Director Esc. Ing. Civil

