

*Problemática de las
Edificaciones de Concreto
Armado y Ladrillo*



*Antonio Blanco Blasco
Ingenieros E.I.R.L.*

A NIVEL NACIONAL LOS
MATERIALES MÁS USADOS
PARA LA VIVIENDA
UNIFAMILIAR SON:

ADOBE

TAPIAL

ALBAÑILERÍA CONFINADA

CONCRETO ARMADO

MADERA

PARA LA VIVIENDA
MULTIFAMILIAR Y EN
GENERAL PARA
EDIFICACIONES DE VARIOS
PISOS LOS SISTEMAS MÁS
USADOS SON:

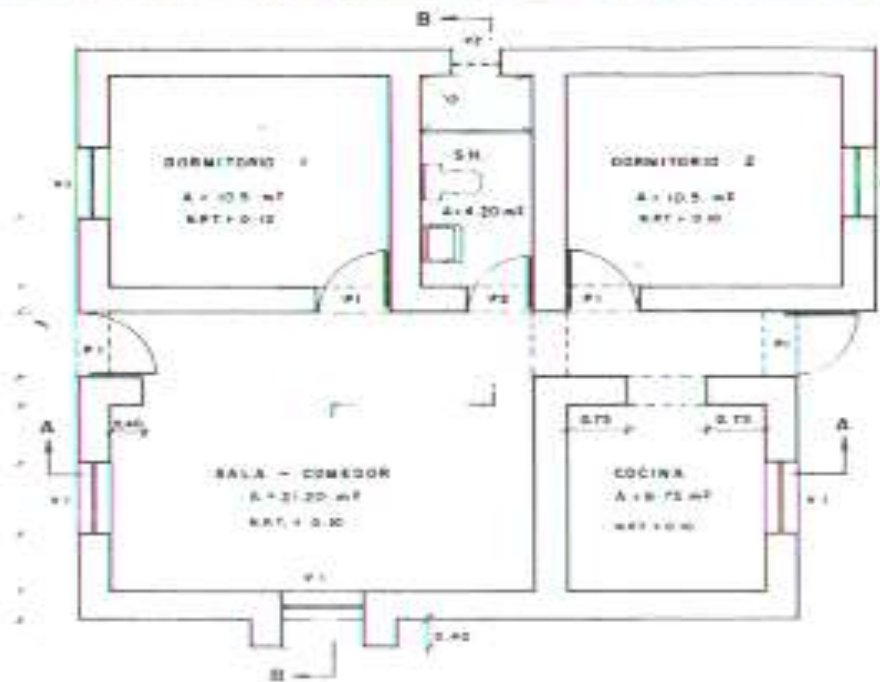
ALBAÑILERÍA CONFINADA

ALBAÑILERÍA ARMADA

CONCRETO ARMADO

- EL ADOBE Y TAPIAL SE USAN PREFERENTEMENTE EN EDIFICACIONES RURALES Y EN LA SIERRA DEL PERÚ.
- SIN EMBARGO A NIVEL POPULAR LAS CONSTRUCCIONES DE ADOBE EN COSTA TAMBIEN SON IMPORTANTES

- EL ADOBE Y TAPIAL CONSTITUYEN SISTEMAS TRADICIONALES CON POCA RESISTENCIA SÍSMICA, QUE HAN SIDO INVESTIGADOS EN DIVERSAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS CON EL FIN DE MEJORARLOS, INCORPORANDO REFUERZOS DE CAÑA, MADERA, ASFALTO Y OTROS, CON EL FIN DE MEJORAR SU COMPORTAMIENTO Y RESISTENCIA FRENTE A EVENTOS SÍSMICOS Y LLUVIAS IMPORTANTES.



PLANO DE DISTRIBUCIÓN

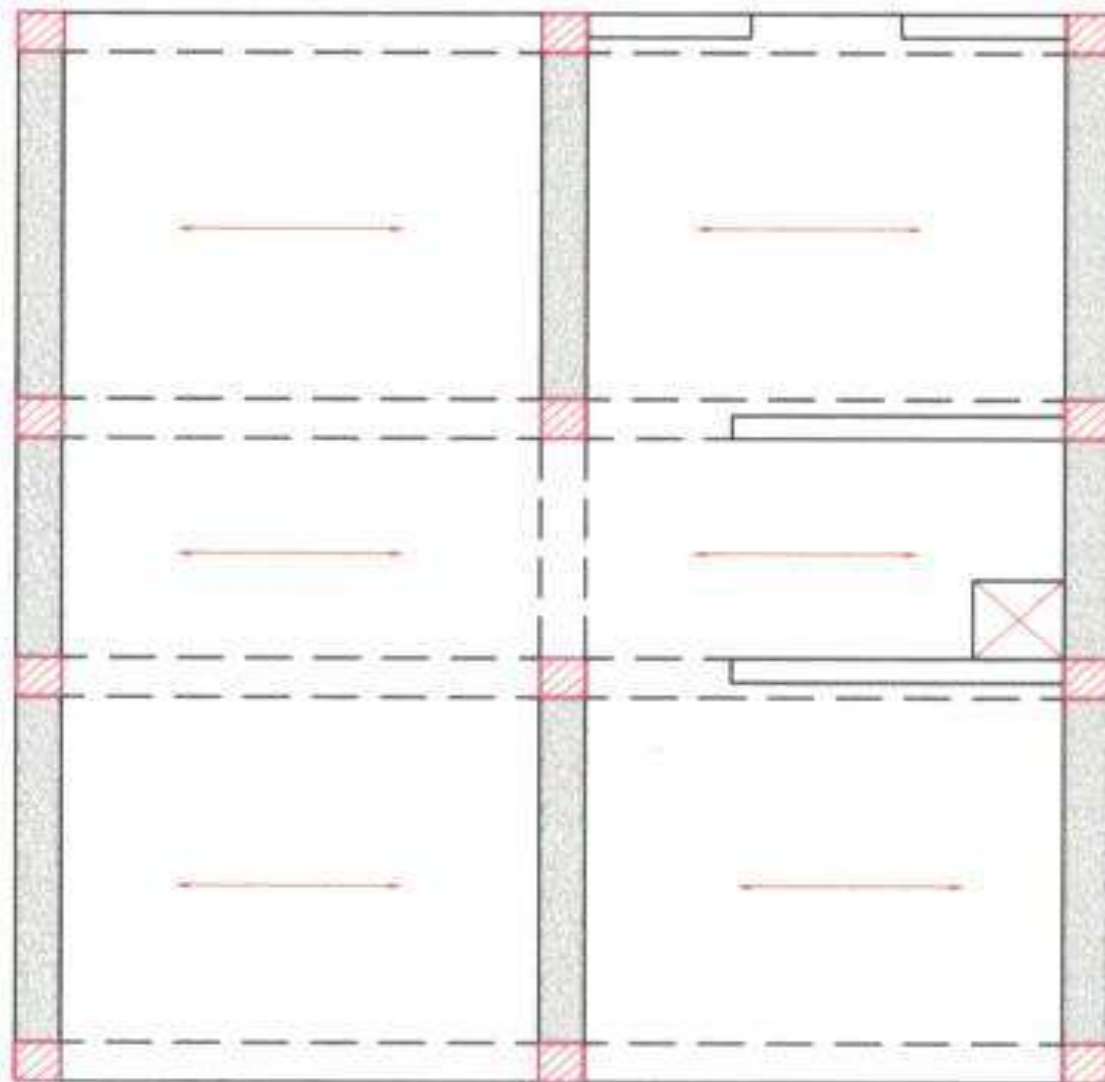
- LOS REFUERZOS Y DETALLES INVESTIGADOS SE HAN PLASMADO EN EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, QUE TIENE UNA NORMA ESPECÍFICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE ADOBE.
- SIN EMBARGO LA MAYORÍA DE LA POBLACIÓN SIGUE CONSTRUYENDO SIN CONSIDERAR LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS Y LO INDICADO EN LA NORMA.



- LA VIVIENDA UNIFAMILIAR QUE LA POBLACIÓN ASPIRA EN TODOS LOS NIVELES SOCIOECONÓMICOS ESTÁ CONSTITUIDA POR MUROS DE LADRILLO Y/O CONCRETO CON TECHOS, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO.
- EL SISTEMA MÁS USADO ES EL DENOMINADO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.
- CONSISTE EN USAR MUROS PORTANTES Y COLUMNETAS UBICADAS EN LOS EXTREMOS DE MUROS Y EN PUNTOS INTERMEDIOS

- EN LA DÉCADA DE LOS 40, 50 Y 60 SE USABAN MUROS DE LADRILLO DE 25 CENTIMETROS DE ESPESOR, EN LAS DOS DIRECCIONES DE LA PLANTA Y POCAS COLUMNAS, NO TENIÉNDOSE EL CONCEPTO DE CONFINAMIENTO DE LOS MUROS, POR LO QUE NO EXISTÍAN VIGAS SOLERAS Y SÓLO SE CONSIDERABAN COLUMNAS EN LOS LUGARES DE CARGAS VERTICALES IMPORTANTES .

- EN LA DÉCADA DE LOS 60 Y 70 SE VAN DISMINUYENDO LOS MUROS EN LONGITUD Y ESPESOR, USÁNDOSE PREFERENTEMENTE PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO.
- EN LA DIRECCIÓN PERPENDICULAR A LA FACHADA SE UBICAN GENERALMENTE LOS MUROS PORTANTES Y EN LA DIRECCIÓN TRANSVERSAL VIGAS CHATAS DENOMINADAS DE AMARRE.



ESTRUCTURAS CASA TIPICA
(SIN DIRECCION PROFESIONAL)

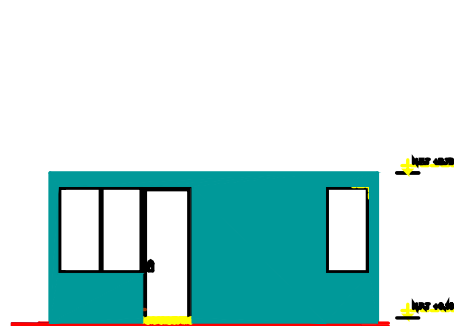
- ESTE TIPO DE ESTRUCTURACIÓN NO OFRECE UNA ADECUADA RESISTENCIA PARA MOVIMIENTOS SÍSMICOS, EN LA DIRECCIÓN PARALELA A LA FACHADA, Y DESGRACIADAMENTE SE SIGUE EMPLEANDO EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN EN LOS SECTORES POPULARES

- 
- LOS SISMOS DE 1970, 1974, 1996 Y 2001 NOS ENSEÑARON LA IMPORTANCIA DE TENER RIGIDEZ LATERAL EN LAS DOS DIRECCIONES DE LA PLANTA Y POR TANTO LA NECESIDAD DE QUE EXISTAN MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES





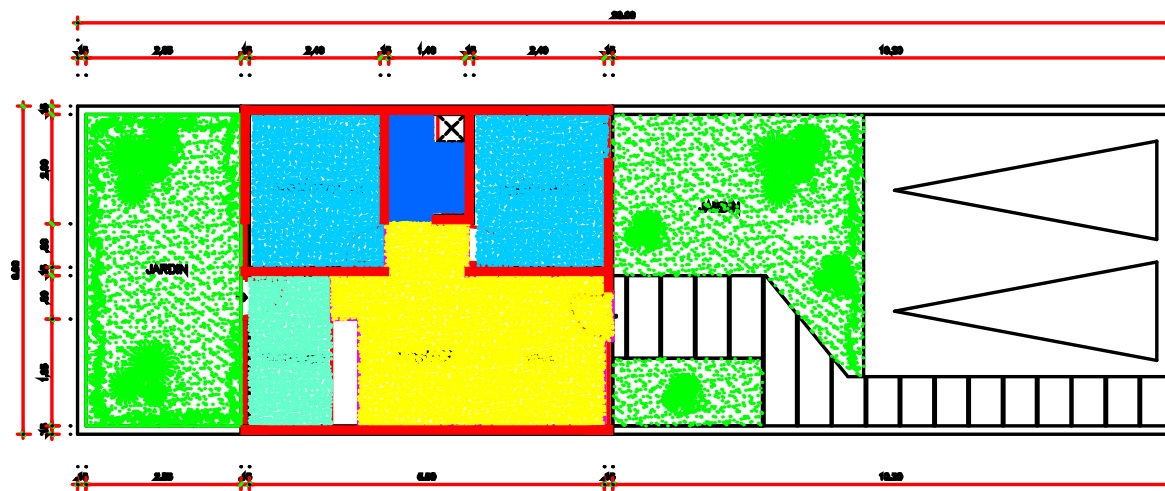
- LOS CONOCIMIENTOS ACTUALES NOS PERMITEN CALCULAR EL ESPESOR DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA Y NO NECESARIAMENTE CONSIDERAR QUE LOS MUROS ESTRUCTURALES DEBEN SER DE CABEZA.
- HOY SE USAN MUROS DE 14 CENTÍMETROS DE ESPESOR(SOGA) COMO MUROS PORTANTES DE CARGA VERTICAL Y DE SISMO, SI EXISTE UNA ADECUADA DENSIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES



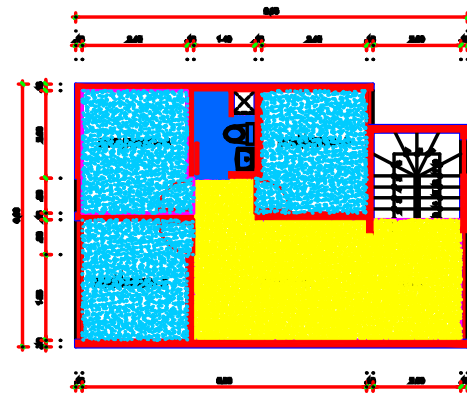
ELEVACION PRINCIPAL



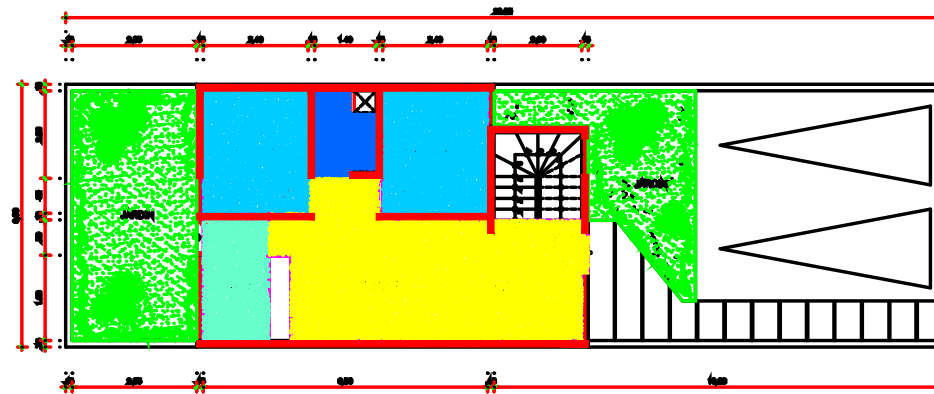
ELEVACION PRINCIPAL



PLANTA PRIMER PISO
(1ra ETAPA)

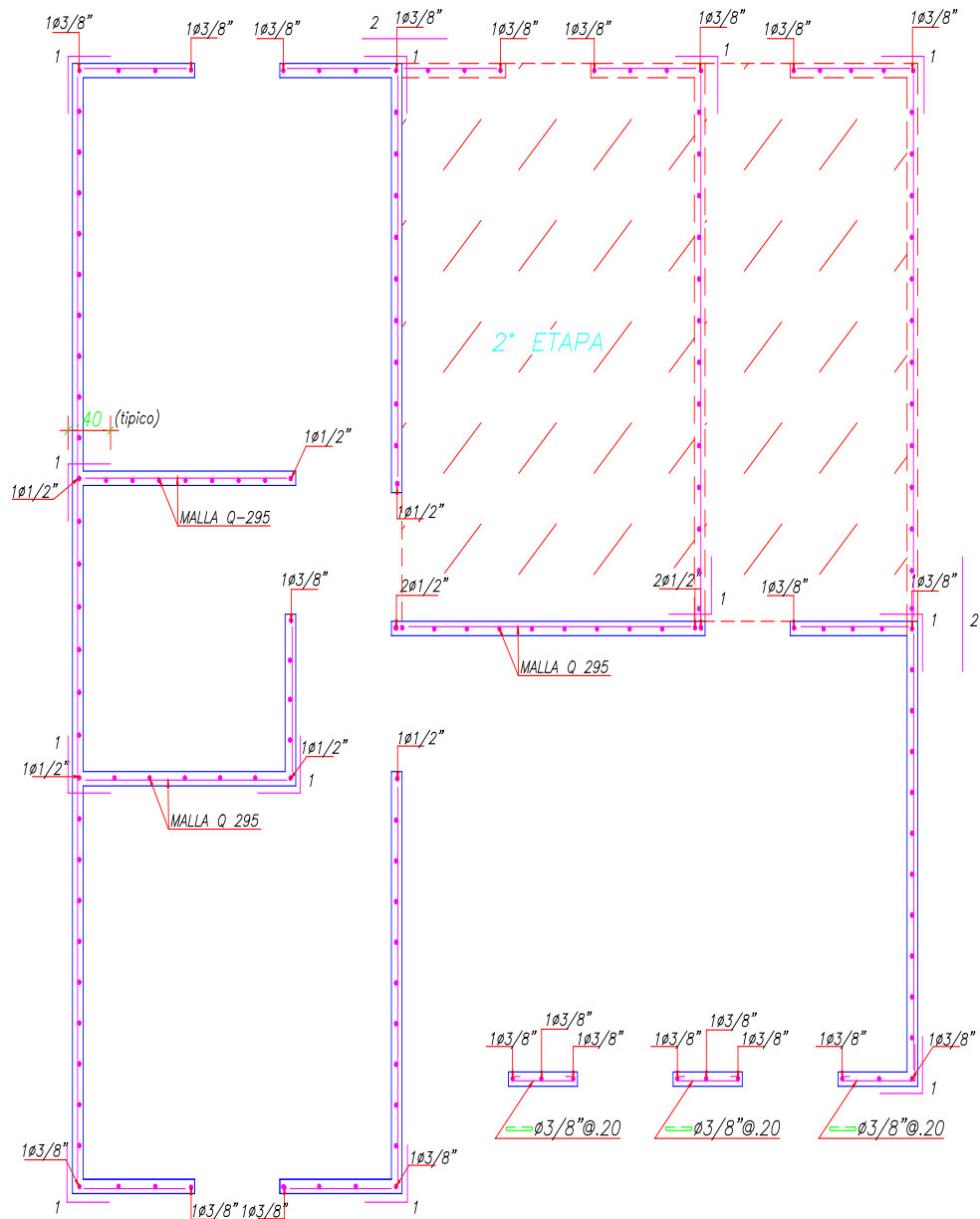


PLANTA SEGUNDO PISO
(de E1A14)



PLANTA PRIMER PISO
(de E1A14)

- 
- EN LA ACTUALIDAD Y CONSIDERANDO UN CONJUNTO DE VIVIENDAS, ES ECONÓMICAMENTE FACTIBLE USAR MUROS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CENTÍMETROS DE ESPESOR EN LUGAR DE USAR MUROS DE ALBAÑILERÍA.



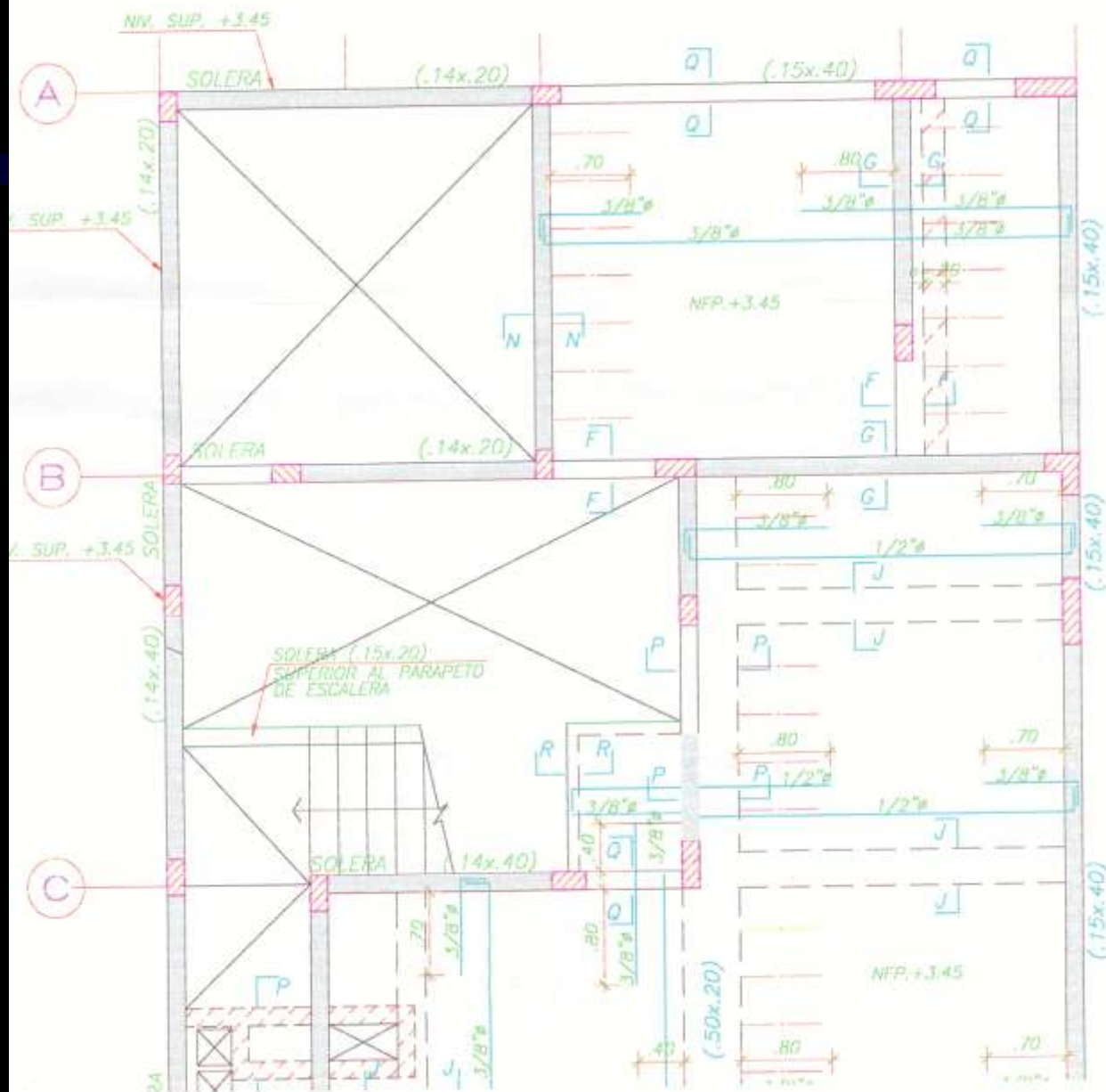
1

2

4

5

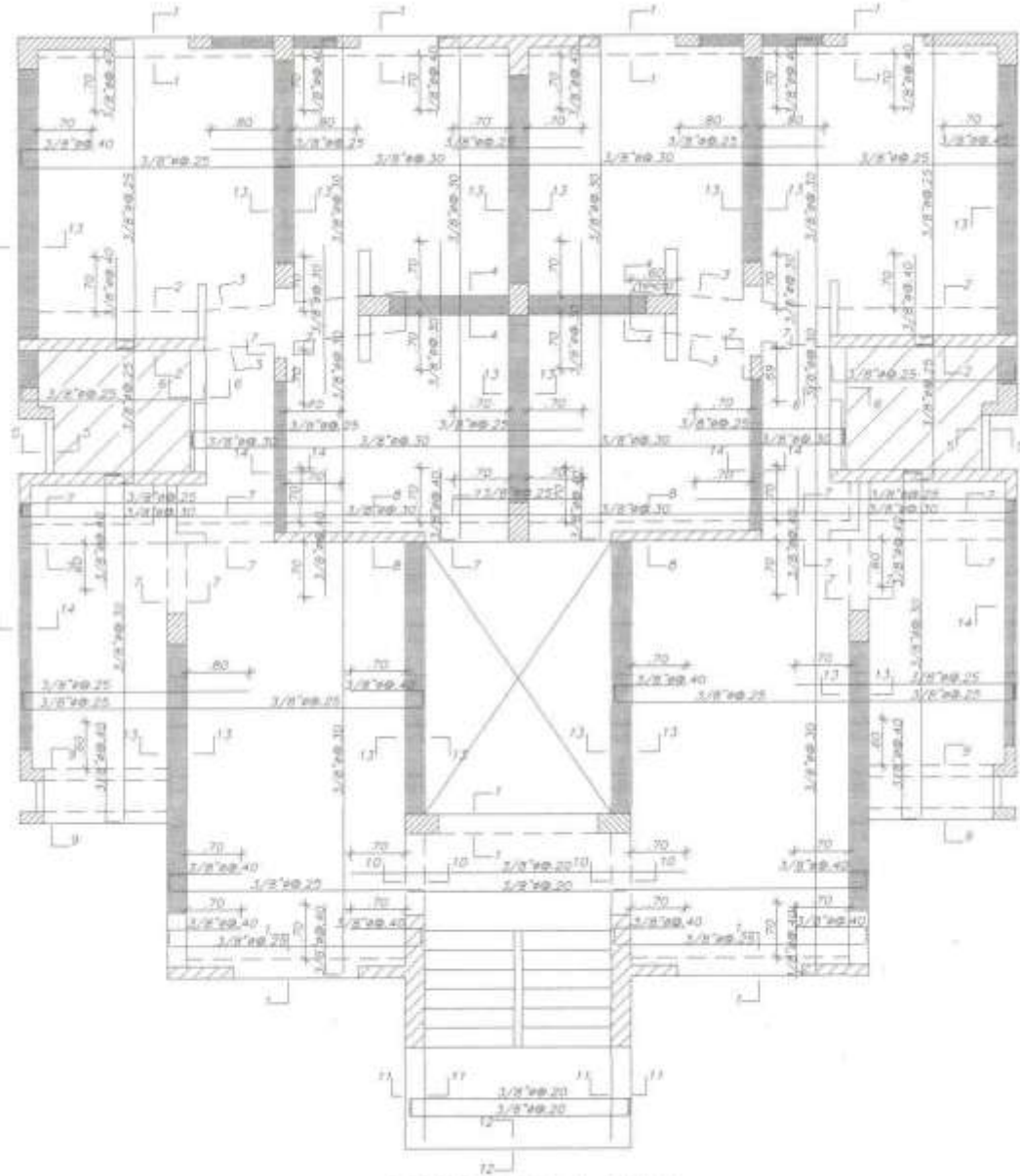
6











ENCOFRADOS 1° Y 2° PISO
LOSA h = 13 (S/C = 200 Kg/m²)





*VIVIENDAS CON
ALBAÑILERÍA ARMADA*





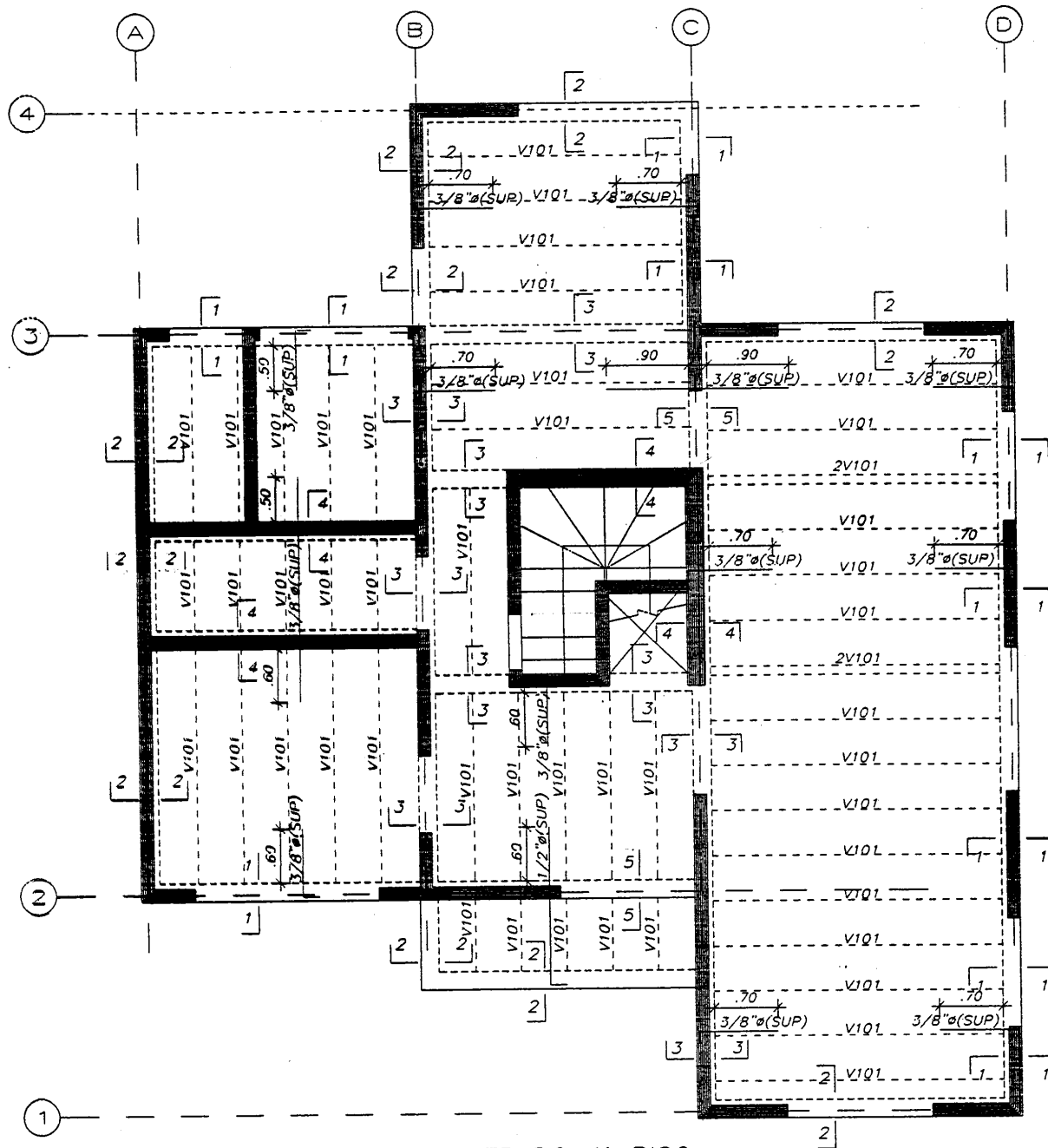
*CIUDADELA EL PINAR EN HUARAZ
PARA ANTAMINA*



*CIUDADELA EL PINAR
TODAS LAS VIVIENDAS SON CON ALBAÑILERÍA
ARMADA FIRTH Y LOSAS ALIGERADAS CON
VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH*



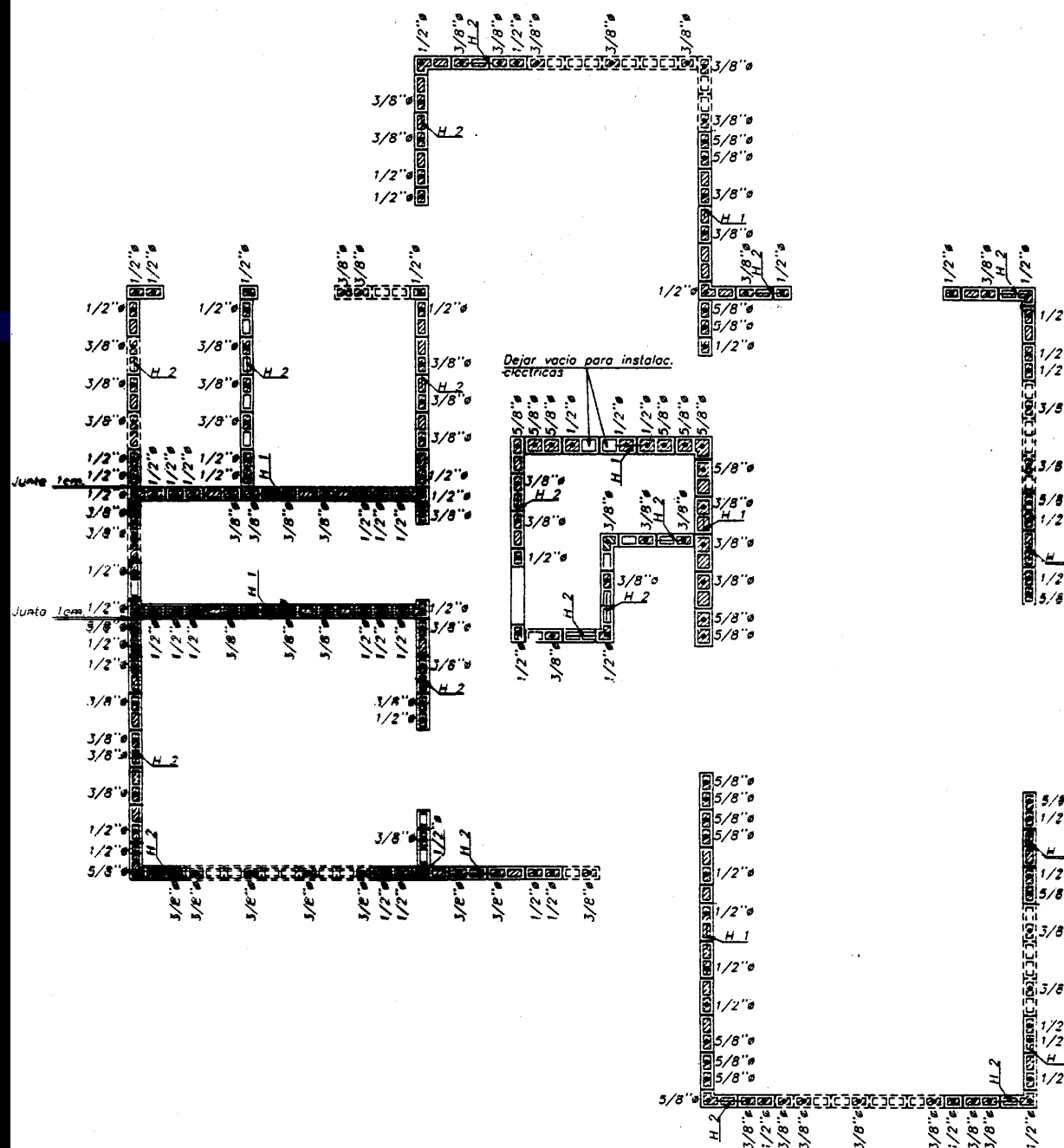
*CIUDADELA EL PINAR
TODAS LAS VIVIENDAS SON CON ALBAÑILERÍA
ARMADA FIRTH Y LOSAS ALIGERADAS CON
VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH*



ENCOFRADO 1° PISO

ALIGERADO h=.17 , S/C= 200 Kg/m2.

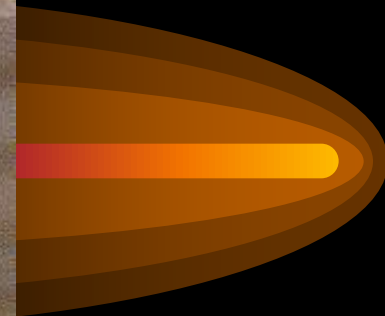
VIGUETAS CADA 50cm. (FIRTH)



REFUERZOS EN MUROS DE 1° PISO



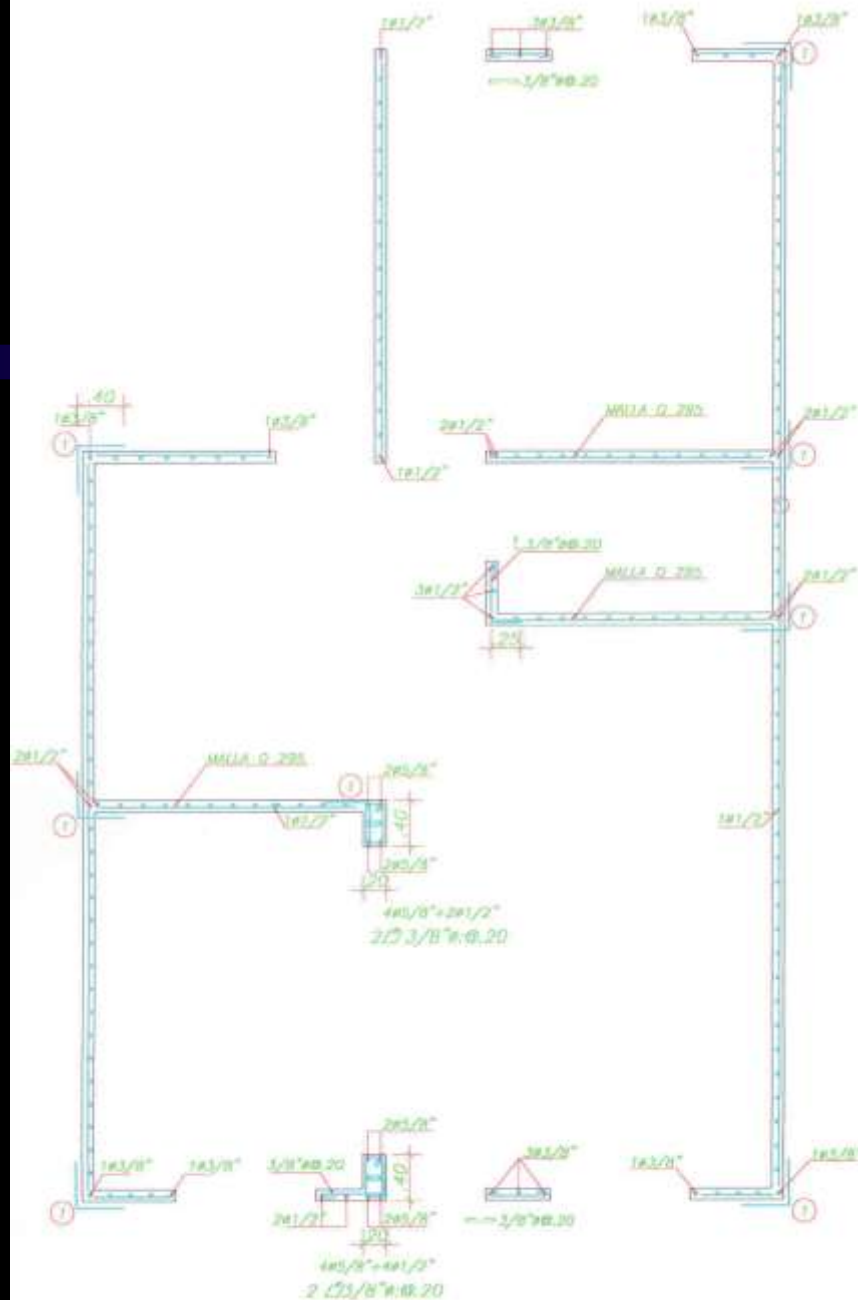




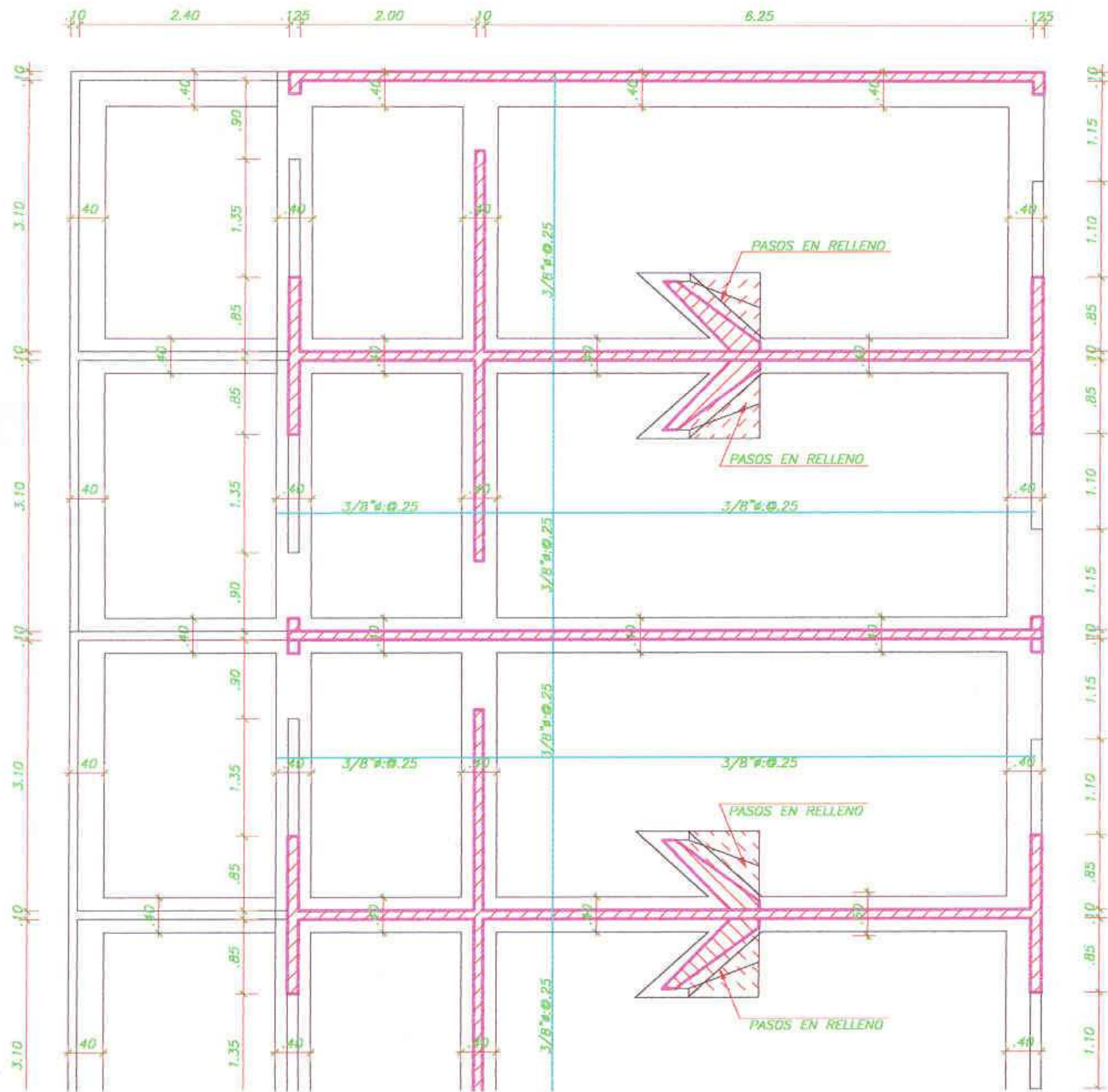


SISTEMA MUROS DE CONCRETO ARMADO





REFUERZO DE MUROS 1° PISO

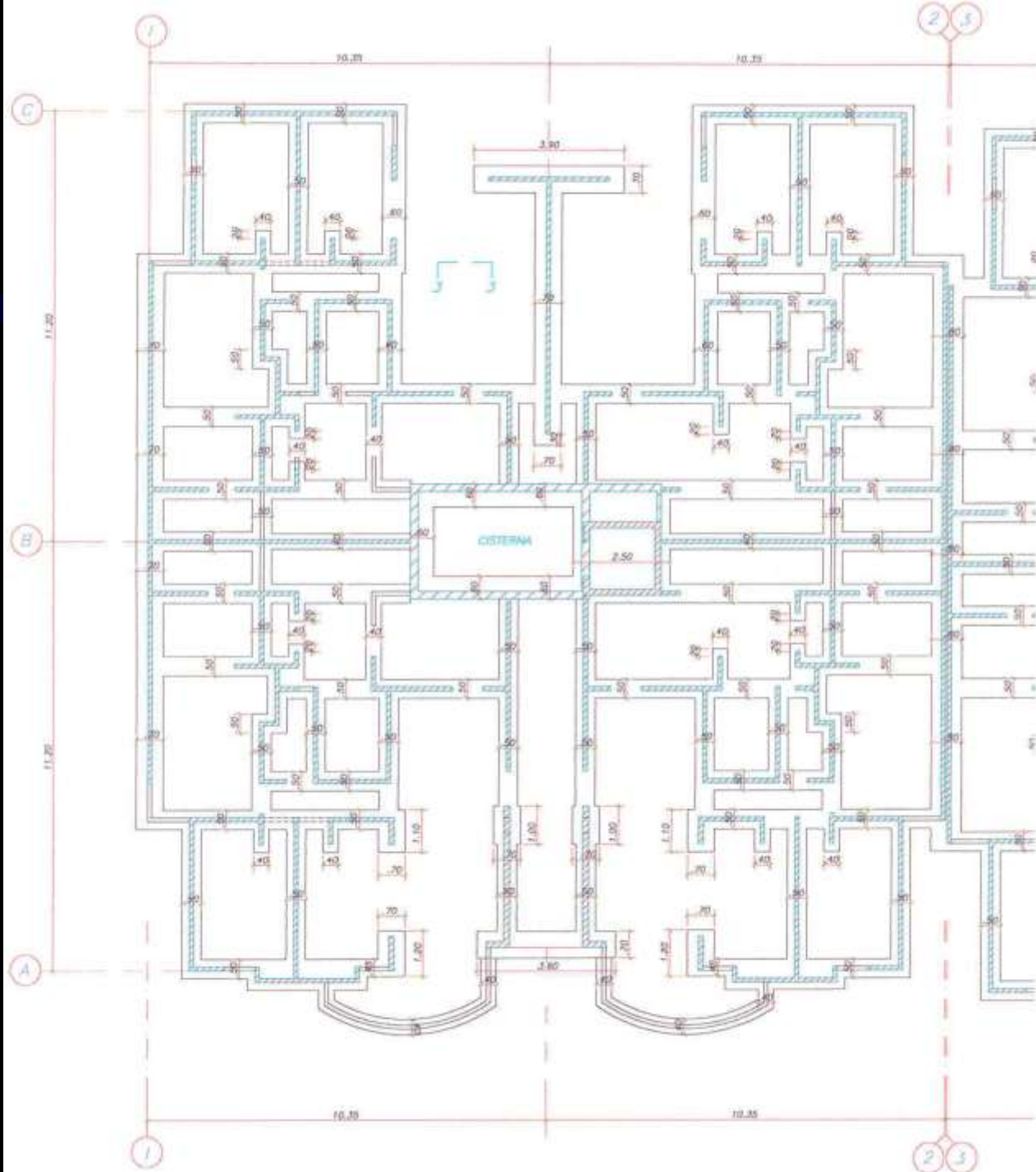






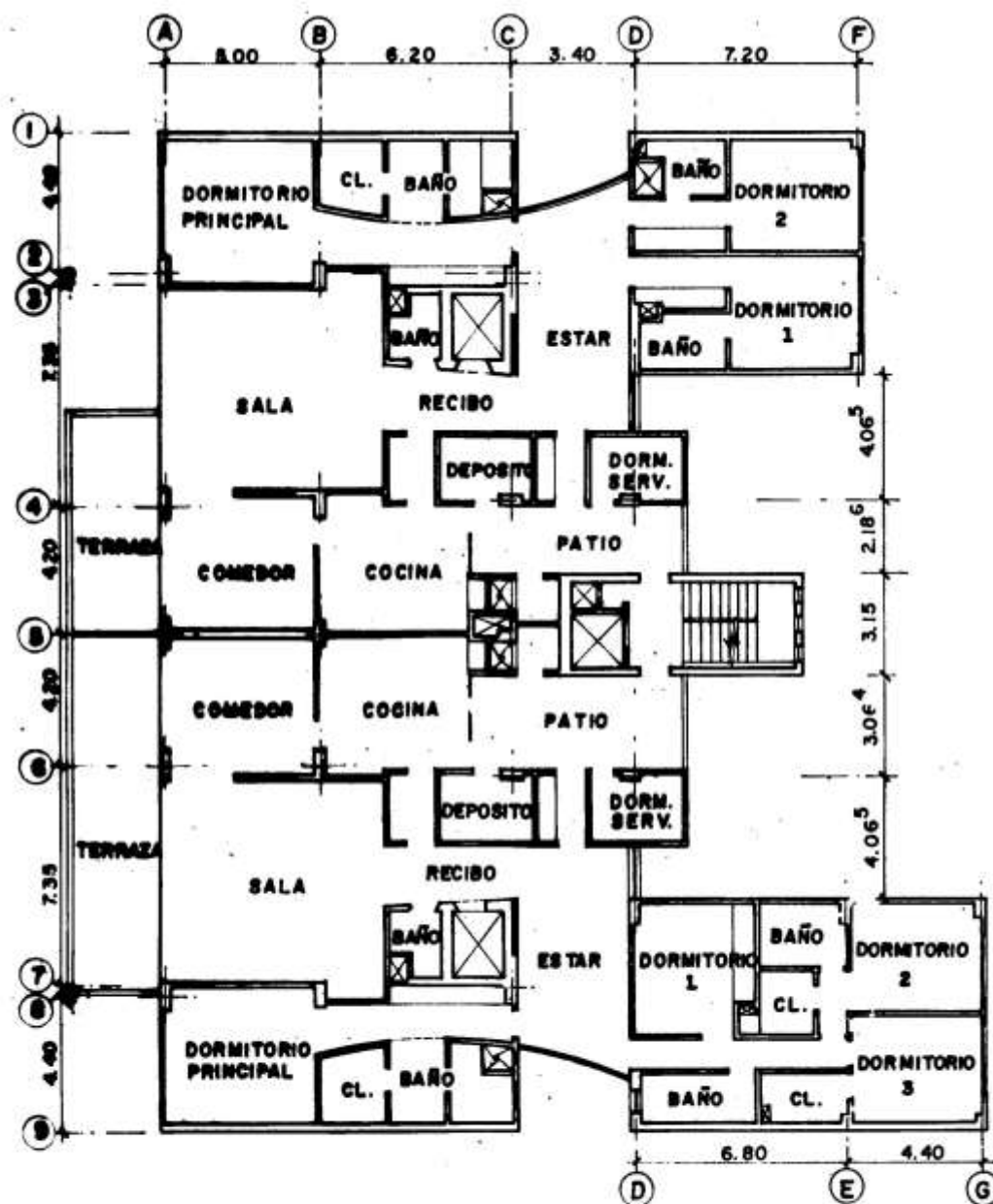




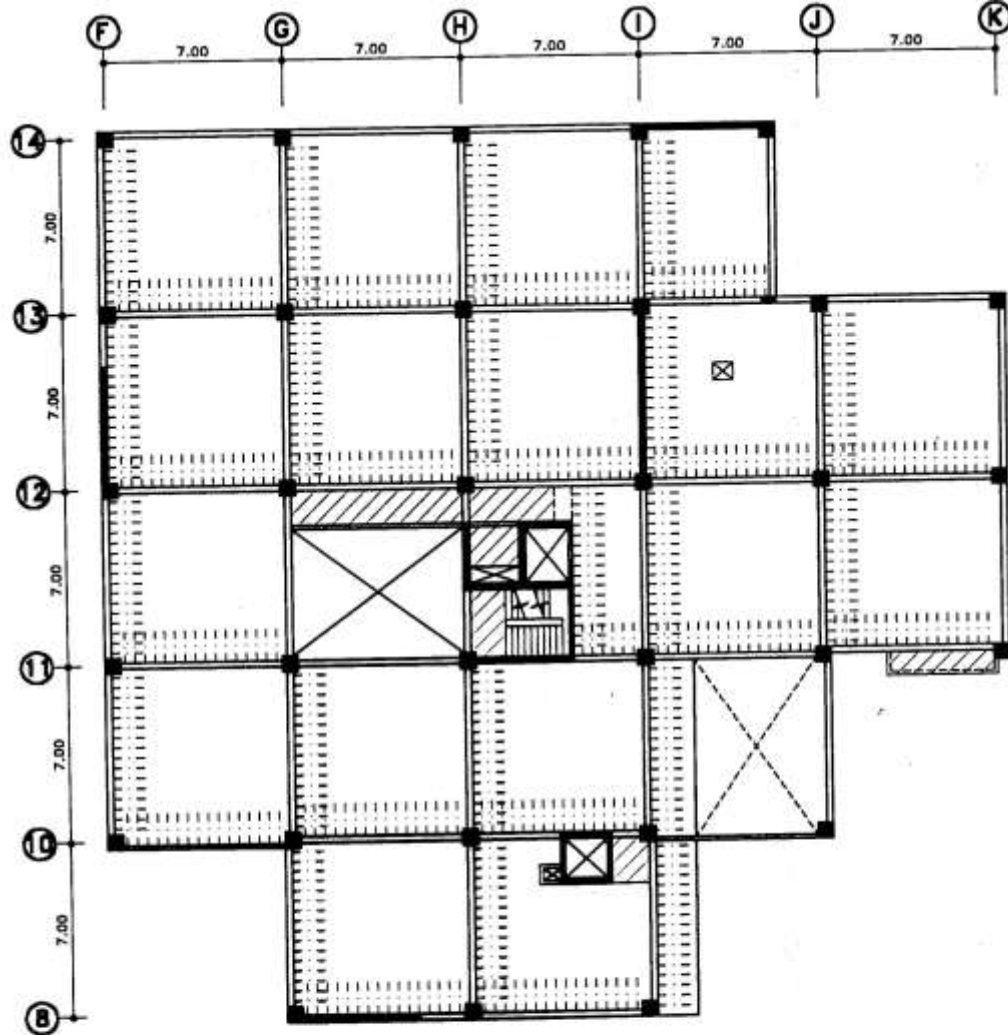


EDIFICIOS CON PÓRTICOS Y PLACAS





EDIFICIO SAN GABRIEL 225
 PLANTA TÍPICA
 (EDIFICIO DE 2 SOTANOS+13 PISOS)
 ARQ. BERNARDO FORT BRESCIA Y ENRIQUE CHUY C.
 (GRANA Y MONTERO)



EDIFICIO "ADUANA DEL CALLAO"

(5 pisos)

ESQUEMA ESTRUCTURAL

HASTA LA DECADA DE LOS 60 Y
70 PREDOMINABAN EDIFICIOS
DE VIVIENDA O DE OFICINAS
ESTRUCTURADOS SOLAMENTE
CON COLUMNAS Y VIGAS .

NO SE USABAN LOS MUROS DE
CONCRETO COMO ELEMENTOS
RIGIDIZADORES.

A PARTIR DE 1970 SE
COMIENZA A USAR, CADA VEZ
EN MAYOR PROPORCION LOS
MUROS DE CONCRETO
ARMADO.

LA NORMA E 030 (NORMA
PERUANA DE DISEÑO SISMO
RESISTENTE) DE 1997 HACE UN
CAMBIO RADICAL EN EL TEMA
DE LOS DESPLAZAMIENTOS
LATERALES, OBTENIENDOSE
CON ESTA NORMA
DESPLAZAMIENTOS
LATERALES DE ENTRE PISO
QUE SON APROXIMADAMENTE
2.5 VECES MAS GRANDES QUE
LOS QUE SE OBTENIAN CON LA
NORMA DE 1977.

ESTO HACE QUE HOY EN DIA
USEMOS MAS MUROS O
COLUMNAS Y VIGAS DE
MAYOR PERALTE, CON EL
OBJETO DE CONSEGUIR MAYOR
RIGIDEZ LATERAL.

LAS ENSEÑANZAS DE LOS
SISMOS DE IMPORTANCIA
OCURRIDOS EN EL PERU EN
LOS ULTIMOS 30 AÑOS SON
QUE LAS ESTRUCTURAS
FLEXIBLES TIENEN MUCHO
DAÑO.

ESTO HACE QUE HOY EN DIA
USEMOS MAS MUROS O
COLUMNAS Y VIGAS DE
MAYOR PERALTE, CON EL
OBJETO DE CONSEGUIR MAYOR
RIGIDEZ LATERAL.

LAS ENSEÑANZAS DE LOS
SISMOS DE IMPORTANCIA
OCURRIDOS EN EL PERU EN
LOS ULTIMOS 30 AÑOS SON
QUE LAS ESTRUCTURAS
FLEXIBLES TIENEN MUCHO
DAÑO.















LUEGO DEL SISMO DEL 2001 EN
EL SUR DEL PERU SE HAN
REFORZADO Y REPARADO
APROXIMADAMENTE 70
LOCALES ESCOLARES,
AUMENTANDO LA RIGIDEZ
LATERAL DE LOS PABELLONES
(DONDE SE TENIA 2 PORTICOS
FLEXIBLES Y PROBLEMAS DE
COLUMNAS CORTAS)
ENFUNDANDO LAS COLUMNAS,
TRANSFORMANDOLAS EN
MUROS DE
APROXIMADAMENTE 1.5m





LUEGO DEL SISMO DE 1996 EN
NAZCA, LA ENTIDAD DEL
ESTADO PERUANO,
ENCARGADA DE LA
INFRAESTRUCTURA ESCOLAR,
CAMBIO LOS MODELOS DE LOS
PABELLONES DE AULAS,
INCORPORANDO COLUMNAS
DE MUCHA MAYOR RIGIDEZ.
VARIOS DE ESTOS COLEGIOS
YA ESTABAN CONSTRUIDOS Y
EN SISMO DEL 2001 TUVIERON
MUY BUEN COMPORTAMIENTO.



CONCLUSIONES

1.- LA RIGIDEZ LATERAL Y EL CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS ES FUNDAMENTAL PARA UN COMPORTAMIENTO ADECUADO FRENTE A SISMOS.

2.- EN EL PERU ESTO SE HA LOGRADO USANDO MUROS DE LADRILLO Y MUROS DE CONCRETO, DEPENDIENDO DEL USO DE LA EDIFICACION Y DE SU ALTURA.

CONCLUSIONES

3.- NO SE PUEDE IGNORAR LA PARTICIPACION DE LOS MUROS DE LADRILLO EN ESTRUCTURAS QUE TEORICAMENTE FUERON PROYECTADAS CONSIDERANDO SOLAMENTE PORTICOS.

EN MUCHOS CASOS LOS MUROS PROPORCIONAN LA RIGIDEZ Y RESISTENCIA Y ELLOS TOMAN EL CORTANTE SISMICO Y EN OTROS CASOS PERJUDICARON A LA ESTRUCTURA FORMANDO COLUMNAS CORTAS O ASIMETRIA EN PLANTA

CONCLUSIONES

4.- LAS VIVIENDAS DE 2 o 3 PISOS EN MUCHOS CASOS SE SIGUEN HACIENDO CON MUROS PORTANTES EN UNA DIRECCION Y CON PORTICOS MUY FLEXIBLES EN LA DIRECCION TRANSVERSAL (COLUMNAS DE 25x25cm. Y VIGAS CHATAS DE 25x20cm.), CONSIDERANDO LOS POCOS MUROS QUE HAY EN ESTA DIRECCION COMO TABIQUES “NO ESTRUCTURALES”.

ESTAS VIVIENDAS TIENEN Y TENDRAN UN MAL COMPORTAMIENTO.

CONCLUSIONES

5.- EL PROBLEMA ES QUE LA POBLACION DE MENOS RECURSOS CONSTRUYE INFORMALMENTE Y CREE QUE SU VIVIENDA SERA SEGURA SI TIENE COLUMNAS. NO TIENE CONCIENCIA QUE LO IMPORTANTE SON LOS MUROS, O SI ESTOS SON MUY POCOS, SE REQUIEREN COLUMNAS DE MUCHA MAYOR SECCION Y VIGAS PERALTADAS. EXISTE EL MITO QUE LAS COLUMNAS SON SUFICIENTES.

CONCLUSIONES

6.- EN PROVINCIAS DEL INTERIOR DEL PAIS Y EN LA PERIFERIA DE LIMA SE SIGUE OBSERVANDO EDIFICACIONES DE 2, 3, 4 y 5 PISOS CON PORTICOS MUY FLEXIBLES, GENERALMENTE EN LA DIRECCION PARALELA A LA FACHADA, DONDE ADEMAS GENERALMENTE HAY POCOS MUROS.

7.- LAS EDIFICACIONES DISEÑADAS POR ESPECIALISTAS, GENERALMENTE DE MAYOR ENVERGADURA, SI TIENEN MAYOR RIGIDEZ LATERAL, INTRODUCIENDO MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

CONCLUSIONES

8.- LA NORMA SISMICA PERUANA DE 1997 Y LA ULTIMA EDICION DEL AÑO 2003 INDUCEN A TENER ESTRUCTURAS CON BUENA RIGIDEZ LATERAL, HABIENDOSE COMPROBADO QUE DE ESTA MANERA SE REDUCEN LOS DAÑOS SIGNIFICATIVAMENTE.

CONCLUSIONES

9.- LA TAREA POR DELANTE ES PROPICIAR LA ACTUALIZACION DE LOS PROFESIONALES RESPONSABLES DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES, LA MAYOR DIFUSION DE LAS NORMAS Y LLEGAR A LA POBLACION DE MENOS RECURSOS PARA ENSEÑARLES LA IMPORTANCIA DE LOS MUROS O DE LA NECESIDAD DE TENER EN SUS VIVIENDAS COLUMNAS CON MAYOR RIGIDEZ.

FIN

GRACIAS

