

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS SEDES – SENA VILLAVICENCIO

**Estudio Realizado por:
AMP Y P&D**

**Noviembre del año 2014
Bogotá, Colombia**

Méndez & Asociados Proyectos de Ingeniería Ltda. - AMP

Carrera 13 No. 134-22 - Bogotá, Colombia

Teléfonos: (Int+57+1) 602-8388

Fax: (Int+57+1) 566-4748

email: amp@amping.com.co

Proyectos y Diseños Ltda.- P&D

Carrera 19A No. 84-14 Piso 7 - Bogotá, Colombia

Teléfonos: (Int+57+1) 530-0660, 530-0655, 691-6021, 691-6121

Fax: (Int+57+1) 530-0650, 530-0651

email: planos@pyd.com.co

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	OBJETO.....	5
1.2	ALCANCE	5
1.3	NORMATIVA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA	6
2	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	8
2.1	INTRODUCCIÓN	8
2.2	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD	8
2.2.1	Descripción del software utilizado.....	8
2.2.2	Índice de sobreesfuerzos e índice de flexibilidad	10
2.2.3	Metodología de Hassan y Sozen	13
2.2.4	Evaluación de la vulnerabilidad.....	13
2.2.5	Parámetros sísmicos para la evaluación.....	14
2.2.6	Descripción general del estado de una edificación evaluada.....	16
2.2.7	Formularios de Información De Campo	17
2.2.8	Anexo de Formato.....	19
3	ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN SÍSMICA.....	38
3.1	INTRODUCCIÓN	38
3.2	SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE REHABILITACIÓN	41
3.3	IMPLICACIONES ESTRUCTURALES.....	42
3.4	INCIDENCIA SOBRE LA ARQUITECTURA	42
3.5	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	42
4	DESCRIPCION DE LA SEDE	43
4.1	INTRODUCCIÓN	43
4.2	IDENTIFICACION DE LAS EDIFICACIONES.....	43
4.3	MAPA LOCALIZACION DE LAS EDIFICACIONES	44
5	ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN.....	45
5.1	EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE VILLAVICENCIO.....	45
5.1.1	Edificación #1.....	46
5.1.2	Edificación #2.....	53
5.1.3	Edificación #3.....	61
5.1.4	Edificación #4.....	68
5.1.5	Edificación #5.....	75
5.1.6	Edificación #6.....	83
5.1.7	Edificación #7.....	90
5.1.8	Edificación #8.....	97
5.1.9	Edificación #9.....	105
5.1.10	Edificación #10.....	112
5.1.11	Edificación #11.....	119
5.1.12	Edificación #12.....	126
5.1.13	Edificación #13.....	133
5.1.14	Edificación #14.....	140
5.1.15	Edificación #15.....	147
5.1.16	Edificación #16.....	154
5.1.17	Edificación #18.....	161
5.1.18	Edificación #19.....	168
5.1.19	Edificación #19-A	176
5.1.20	Edificación #20.....	184

5.1.21	Edificación #21	191
5.1.22	Total	198
5.1.23	Anexo índices de sobrefuerzo por elemento	200
6	BIBLIOGRAFÍA	215

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

Las edificaciones del SENA, en su gran mayoría fueron construidas antes de que entrara en vigencia la primera normativa sismo resistente, y además corresponden a aquellas edificaciones en las cuales muy seguramente no se tuvieron en cuenta criterios sismo resistentes en su diseño y construcción.

En el presente documento se describe la metodología y la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en su estado actual a la fecha.

1.2 ALCANCE

El alcance y metodología de los trabajos realizados en el año 2014 son los siguientes, se empleó el Reglamento de Sismo Resistencia NSR-10:

1. **Definición de la metodología a emplear en todas las etapas.** Esta fase comprendió la definición detallada de la metodología a emplear en todos los trabajos realizados. La definición de estas metodologías se basó en la experiencia de AMP y P&D Ltda. en trabajos similares y se sustentó en los documentos relacionados en la bibliografía. Esta labor comprendió:
 - a) Elaboración de los formatos a emplear en la obtención de la información de cada una de las edificaciones.
 - b) Definición del procedimiento de calificación de la vulnerabilidad sísmica.
 - c) Formulación de la metodología que permita cotejar el grado de vulnerabilidad con otros factores tales como el número de ocupantes, el área de la edificación, etc., con el fin de definir el plan de acción de reducción de vulnerabilidad a proponer al SENA, en caso de ser necesario.
2. **Obtención de información que permitió realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.** La obtención de esta información fue realizada por profesionales de AMP y P&D Ltda. y se contó con los planos técnicos que dispone el SENA en la actualidad. Además se realizó un seguimiento posterior de la información.
3. **Calificación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.** En la medida que se dispuso de la información actualizada de las edificaciones se realizó la calificación de la vulnerabilidad de cada una de ellas. Esta calificación se realizó de acuerdo con la metodología definida en el punto 1. La calificación de la vulnerabilidad se realizó dentro de una escala que tuvo en cuenta diferentes factores, tales como área construida, número de ocupantes, tipo de estructuración, edad de la edificación, estado del sistema estructural, tipo de suelo donde se encuentra localizado, y otros.

4. **Elaboración de unas recomendaciones y un plan de reducción de vulnerabilidad en caso de ser necesario.** En esta fase de los trabajos, AMP y P&D Ltda., con base en la información obtenida y evaluada en las etapas anteriores, procedió a elaborar cuadros resumen de la información, matrices de prioridades desde el punto de vista de atender la reducción de vulnerabilidad, y en general toda la información analizada y estudiada que permitió elaborar unas recomendaciones al SENA y presentar un borrador de un plan de acción a seguir. Estas recomendaciones permiten al SENA definir cuales edificaciones requieren atención inmediata y para cuales es posible postergar su intervención hasta que se cuente con los recursos que la permitan.
5. **Estudio de aquellas fuentes de vulnerabilidad sísmica generada por los elementos no estructurales de las edificaciones.** Esta etapa consistió en un estudio de los elementos no estructurales de cada una de las edificaciones del SENA, y se llevó a cabo por medio de visitas realizadas por AMP y P&D Ltda. Esta fase de los estudios permitió estudiar y definir procedimientos que permitan reducir la vulnerabilidad causada por elementos no estructurales tales como: columnas cortas o cautivas, elementos de antepechos y áticos, enchapes y elementos decorativos, bibliotecas y estantes, etc. Es muy probable, que en el caso de presentarse un evento sísmico fuerte, esta fuente de vulnerabilidad sea la que más peligrosidad puede tener para los ocupantes de las edificaciones.

1.3 NORMATIVA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA

Con anterioridad a la expedición en 1984 de la primera normativa sismo resistente por medio del "Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes - Decreto 1400 de 1984", la reglamentación al respecto se limitaba a algunas exigencias simplistas de las Oficinas de Planeación de las ciudades más importantes del país. Además existía en el país el prejuicio errado de que las edificaciones bajas, de cinco pisos o menos, no necesitaban diseño sismo resistente.

Los temblores ocurridos a finales del año 1979 y después el sismo de Popayán de 1983 indicaron, con amplia claridad, la necesidad de disponer de una norma de diseño sismo resistente de carácter obligatorio que subsanara las deficiencias existentes en las prácticas constructivas colombianas. La norma de 1984 fue actualizada en 1998 y en 2010, incorporando ajustes debido al mismo desarrollo mundial en estas disciplinas y la experiencia obtenida en ese lapso con temblores ocurridos en el territorio nacional.

Un aspecto muy importante que gira alrededor de la expedición de las normas sismo resistentes, y sus actualizaciones, es la vulnerabilidad a los efectos de los sismos de las edificaciones construidas con anterioridad a la vigencia de la reglamentación. Por esta razón la nueva normativa sismo resistente expedida por medio de la Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, define los criterios con que se deben evaluar las edificaciones preexistentes para determinar su vulnerabilidad sísmica y fija las pautas para definir los trabajos de rehabilitación cuando el grado de vulnerabilidad es inaceptable.

Una gran cantidad de edificaciones educativas fueron construidas antes de que entrara en vigencia la primera normativa sismo resistente, y, además, corresponden a aquellas edificaciones en las cuales muy seguramente no se tuvieron en cuenta criterios sismo resistentes

en su diseño y construcción. Esto ha preocupado a los propietarios de ellas y es, probablemente, la razón por la cual el SENA decidió adelantar los estudios presentados.

Las últimas versiones (NSR-98 y NSR-10) de la normativa sismo resistente expedida a través de la Ley 400 de 1997, a diferencia de la de 1984, obliga a evaluar y rehabilitar ciertas edificaciones indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a un sismo, y establece los criterios y procedimientos para realizar la evaluación y los diseños correspondientes. En este aspecto es muy importante anotar que la versión del Reglamento Sismo Resistente NSR-10 incluye las edificaciones educativas dentro del Grupo de USO III de Edificaciones de Atención a la Comunidad y las vuelve de obligatorio reforzamiento dando un plazo de tres años para realizar los estudios de vulnerabilidad sísmica, plazo que vence el día 15 de diciembre de 2013, y de tres años adicionales para realizar las obras de rehabilitación sísmica en caso que se requieran, plazo que vence el día 15 de diciembre del año 2016.

El presente informe describe el desarrollo de una metodología para evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones educativas y a la vez permite definir los criterios para identificar las prioridades en la rehabilitación de aquellas edificaciones que lo ameriten o requieran. Todos estos trabajos se realizaron dentro del ámbito de lo requerido por la normativa sismo resistente colombiana vigente, Reglamento NSR-10.

2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

2.1 INTRODUCCIÓN

La calificación de la vulnerabilidad sísmica de una edificación, se realiza en general buscando su susceptibilidad a ser afectada por un evento sísmico de importancia. Ha sido costumbre el expresar esta susceptibilidad en comparación con la respuesta esperada de una edificación nueva diseñada de acuerdo con un código sísmo resistente moderno. En el caso colombiano la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y la rehabilitación estructural están explícitamente regidos por la normativa sísmo resistente nacional consistente en la Ley 400 de 1997 y los Reglamentos NSR-98 hasta el año 2010 y el Reglamento NSR-10 a partir del 15 de diciembre de 2010, fecha en que entró en vigencia.

2.2 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

2.2.1 Descripción del software utilizado

Antecedentes

En el año 2000 se realizó una evaluación de la vulnerabilidad estructural (gravitacional y sísmica) del sistema escolar de la ciudad de Bogotá. En ese momento la ciudad de Bogotá tenía más de un millón de metros cuadrados de edificaciones escolares. La primera versión del software que se está utilizado para la evaluación de vulnerabilidad fue el utilizado en la evaluación del sistema escolar de la ciudad de Bogotá. El programa ha tenido numerosas actualizaciones desde esa época.

Descripción de los principios para el análisis estructural de edificaciones escolares

La tipología estructural de las edificaciones escolares colombianas (y de muchos países el mundo) corresponde a soluciones particulares que no necesariamente pueden enmarcarse dentro de las edificaciones normales para otros usos. Esto se ve agravado por el uso de sistemas y materiales apropiados para edificaciones que no son de mucha altura, pero cuya bondad para efectos de sísmo resistencia ha sido puesto en entredicho en épocas más recientes. Basta decir que la ciudad de Armenia perdió cerca del 80% de sus edificaciones escolares a raíz del sísmo del Quindío de 1999.

Dentro de los aspectos de sísmo resistencia que más han sido reevaluados se encuentran el uso de mampostería no reforzada y la ausencia, en muchos casos, de un diafragma que permita distribuir las fuerzas sísmicas a los muros de carga de mampostería no reforzada. El efecto es dual pues el muro de mampostería no reforzada es extremadamente vulnerable ante fuerzas horizontales (sísmo y viento) que actúan en dirección perpendicular al plano del muro induciendo vuelco del muro como una unidad. Para la acción de fuerzas horizontales paralelas al plano del

muro y bajo la premisa de que el muro no falla por alabeo de la sección debido a inestabilidad lateral, el muro es en general capaz de resistir las fuerzas cortantes solicitadas, pero para efectos de resistir el momento de vuelco debe depender de la resistencia a tracción de los morteros de pega. Esta resistencia a tracción del momento de pega solo existe si el muro no está fisurado en su base y no ha sido sometido a eventos sísmicos o asentamientos que lo hayan fisurado, por lo tanto es de baja confiabilidad pues no cuenta con refuerzo de acero para resistir estos esfuerzos.

En la Fig. 1 se muestra la situación de esfuerzos en la base para un muro de mampostería no reforzada sometido a fuerzas horizontales en dirección paralela al plano del muro. En la Fig. 2 se muestra la rigidez ante fuerzas horizontales asignable a un muro de mampostería no reforzada dependiendo de la fuerza axial existente.

Estas características son fundamentales para efectos de poder realizar un análisis estructural adecuado que sirva como base para determinar la vulnerabilidad de la edificación. El software desarrollado para edificaciones escolares tiene en cuenta estos efectos, los cuales no figuran en el modelo matemático de programas desarrollados para otros tipos de estructuras como pueden ser el ETABS, o el SAP 2000, lo cuales es fácil probar que al ligar el muro totalmente en su base no tienen en cuenta la susceptibilidad al vuelco y por lo tanto producen resultados totalmente errados pues asignan en su modelo matemático una resistencia de valor infinito a la pega de mortero en la base del muro, lo cual es abiertamente incorrecto.

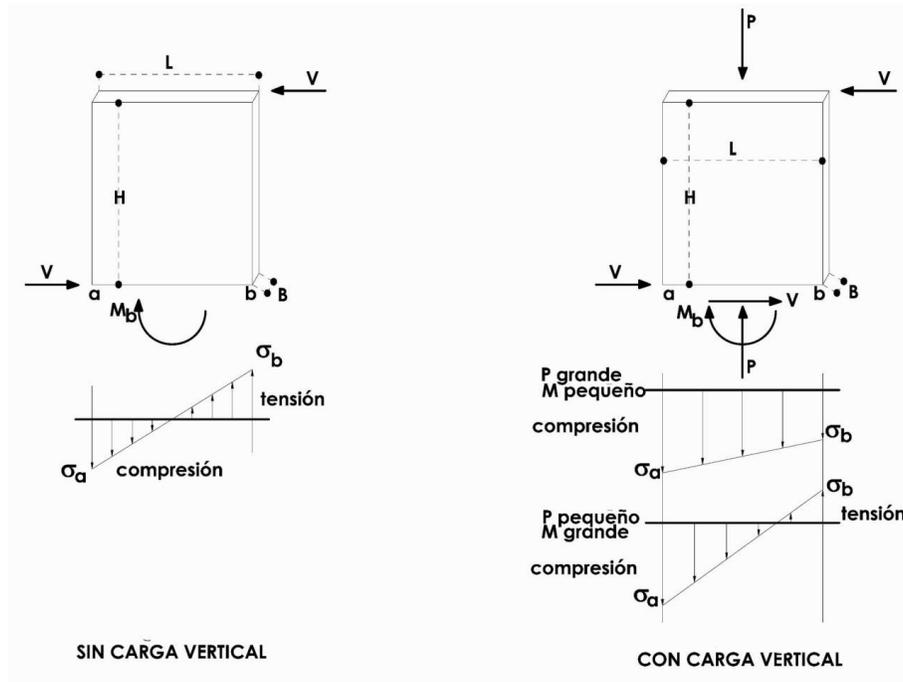


Fig. 1 — Estado de esfuerzos en la base de un muro de mampostería no reforzada

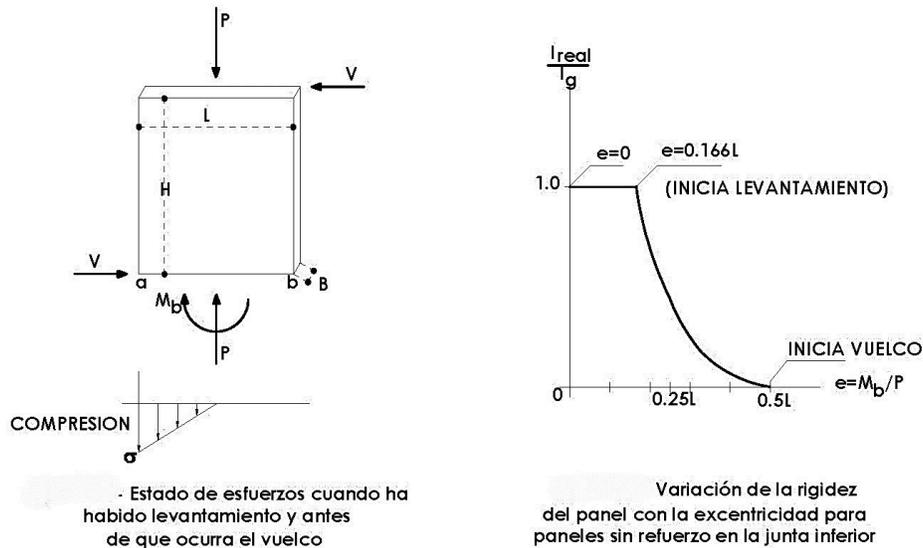


Fig. 2 — Determinación de la rigidez de un muro de mampostería no reforzada en función de la carga axial existente

2.2.2 Índice de sobreesfuerzos e índice de flexibilidad

El índice de sobreesfuerzos lo define el Reglamento NSR-10 como:

A.10.4.3- RELACIÓN ENTRE DEMANDA Y CAPACIDAD - Deben determinarse unos índices de sobreesfuerzo y de flexibilidad, que permitan definir la capacidad de la estructura existente de soportar y responder adecuadamente ante las sollicitaciones equivalentes definidas en A.10.4.2.

A.10.4.3.1 - Definición del índice de sobreesfuerzo - El índice de sobreesfuerzo se expresa como el cociente entre las sollicitaciones equivalentes, calculadas de acuerdo con A.10.4.2 y la resistencia efectiva. Tiene dos acepciones:

- (a) **índice de sobreesfuerzo de los elementos**, el cual se refiere al índice de sobreesfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales, e
- (b) **Índice de sobreesfuerzo de la estructura**, cuando se determina para toda la estructura, evaluando los elementos con un mayor índice de sobreesfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto.

A.10.4.3.2 - Determinación del índice de sobreesfuerzo - Para todos los elementos de la estructura y para todos los efectos tales como cortante, flexión, torsión, etc., debe dividirse la fuerza o esfuerzo que se le exige al aplicarle las solicitaciones equivalentes, mayoradas de acuerdo con el procedimiento dado en el Título B del Reglamento y para las combinaciones de carga dadas allí, por la resistencia efectiva del elemento. El índice de sobreesfuerzo para toda la estructura corresponderá al mayor valor obtenido de estos cocientes, entre los elementos que puedan poner en peligro la estabilidad general de la edificación.

A.10.4.3.3 - Resistencia existente de los elementos - La resistencia existente de los elementos de la estructura, N_{ex} , debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia. En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.

A.10.4.3.4 - Resistencia efectiva - La resistencia efectiva N_{ef} de los elementos, o de la estructura en general, debe evaluarse como el producto de la resistencia existente N_{ex} , multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia ϕ_c y ϕ_e , así:

$$N_{ef} = \phi_c \phi_e N_{ex} \quad (\text{A.10-1})$$

donde a ϕ_c y ϕ_e se les asigna el valor dado en la Tabla A.10.4-1, dependiendo de la calificación de la calidad y estado de la estructura definidas en A.10.2.2.1 y A.10.2.2.2.

A.10.4.3.5 - Definición del índice de flexibilidad - Debe determinarse un índice de flexibilidad, el cual indica la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento. Tiene dos acepciones:

- (a) **índice de flexibilidad del piso**, el cual se define como el cociente entre la deflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura, y la permitida por el Reglamento, para cada uno de los pisos de la edificación, y
- (b) **Índice de flexibilidad de la estructura**, definido como el mayor valor de los índices de flexibilidad de piso de toda la estructura. Se debe evaluar para las deflexiones verticales y para las derivas.

Tabla A.10.4-1
Valores de ϕ_c y ϕ_e

	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
ϕ_c o ϕ_e	1.0	0.8	0.6

De acuerdo, entonces, con lo prescrito en la NSR-10 el Índice de Sobreesfuerzos es:

$$ISE = \frac{\text{Demanda de Resistencia}}{\text{Resistencia Efectiva}} = \frac{\text{Lo que pide la NSR - 10}}{\text{Lo que resiste la edificación}}$$

Si la edificación fue diseñada conservadoramente teniendo en cuenta criterios de sismo resistencia de acuerdo con una norma sísmica moderna, la resistencia será mayor que lo que solicita la NSR-10, y por ende el Índice de Sobreesfuerzos va a ser menor que la unidad ($ISE < 1$), mientras que una edificación antigua diseñada únicamente para cargas verticales, su resistencia va a ser menor que lo que solicita la NSR-10, y por lo tanto el Índice de Sobreesfuerzos va a ser mayor que la unidad ($ISE > 1$). Que tan mayor que la unidad va a depender de su resistencia. Una estructura de un material frágil como puede ser la mampostería no reforzada y que disponga de muros en solo una dirección en planta puede tener valor de ISE muy altos.

De una manera análoga el Índice de Flexibilidad es:

$$IFL = \frac{\text{Deriva obtenida}}{\text{Deriva permitida por la NSR - 10}}$$

La deriva, Δ , es el desplazamiento relativo entre pisos consecutivos, como muestra la figura 3-1, debida a la aplicación de las fuerzas horizontales impuestas por el sismo de diseño.

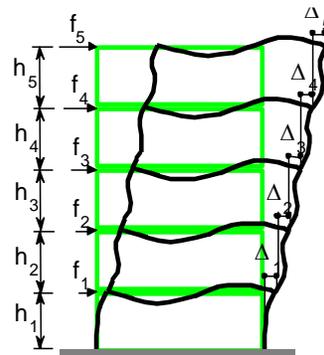


Figura 2-1 – Definición de la deriva

Si la edificación es muy flexible ante fuerzas horizontales, al aplicarle las fuerzas sísmicas del sismo de diseño que prescribe la NSR-10, va a tener deflexiones horizontales relativas (derivadas) muy altas en comparación a lo permitido por la NSR-10. En ese caso el Índice de Flexibilidad sería mayor que la unidad ($IFL > 1$). Si la estructura, en cambio, es muy rígida ante fuerzas horizontales, este Índice de flexibilidad sería menor que la unidad ($IFL < 1$).

En resumen los índices, tanto de sobreesfuerzos como de flexibilidad, cuando son menores que la unidad indica que la edificación no es vulnerable, y si son mayores que la unidad indica que la edificación es vulnerable. Entre mayor sea el valor del índice correspondiente, mayor es la vulnerabilidad.

2.2.3 Metodología de Hassan y Sozen

Como un método adicional se presenta la metodología de Hassan y Sozen la cual consiste en utilizar parámetros dimensionales de la estructura de la edificación, incluyendo elementos no estructurales. Es aplicable a estructuras de concreto reforzado y mampostería, o a cualquier combinación de ellas. Para cualquier piso de la edificación, utilizando el área de columnas de concreto reforzado en una dirección en planta y el área de muros de concreto y de mampostería en la misma dirección, se calculan dos índices uno de columnas y otro de muros. El daño esperado para ese piso se determina en función de estos índices, y se clasifica como Severo, Moderado y Ligero, dependiendo de los valores que se obtengan.

La vulnerabilidad de la edificación es grave cuando se obtiene un daño esperado Severo, inclusive indica la posibilidad de colapso y alto peligro para la vida. Moderado indica que pueden presentarse daños, sin colapso, los cuales pueden afectar a los ocupantes de la edificación. Ligero indica que los daños serán menores y representan un peligro bajo para los ocupantes de la edificación.

Esta calificación es cualitativa y se presenta para que el SENA pueda categorizar y priorizar las intervenciones.

2.2.4 Evaluación de la vulnerabilidad

La metodología de evaluación de la vulnerabilidad sísmica desarrollada para ser aplicada a las edificaciones del SENA, consiste en calcular los Índices de Sobreesfuerzos y de Flexibilidad de las edificaciones por medio de procedimientos que emplean información recolectada por medio de visitas y levantamientos a las edificaciones y consultas a los planos arquitectónicos y estructurales en los casos en que exista dicha información. Estos procedimientos son aproximados, dada la precisión y calidad de la información, pero permiten determinar e identificar los casos en los cuales se presentan situaciones graves de vulnerabilidad sísmica.

El proceso de una edificación consiste en los siguientes pasos:

1. Lectura de la información digitada proveniente de las visitas y levantamientos.
2. Validación de la consistencia de la información.
3. Estimativo de la masa y las propiedades estructurales de la edificación.

4. Cálculo del Espectro de Diseño para cada sede, empleando los resultados de las investigaciones geotécnicas realizadas.
5. Determinación de unas sollicitaciones equivalentes a las prescritas por la NSR-10, llegando hasta definir la demanda de resistencia de la estructura.
6. Determinación de la resistencia efectiva y la rigidez de la estructura, con base en las dimensiones obtenidas de las visitas y levantamientos, ajustadas de acuerdo con la edad y estado de la edificación.
7. Cálculo de los Índices de Sobreesfuerzos y de Flexibilidad de la edificación, así como los índices de Hassan y Sozen. Este cálculo se realiza para las cargas verticales, lo cual indica si hay problemas estructurales debido solo a cargas verticales, y para el sismo actuando en las direcciones paralela y perpendicular a la fachada de la edificación. Estos índices se obtienen para todos los pisos de la edificación.
8. De acuerdo con el mayor valor de los índices de sobreesfuerzos y de flexibilidad, se le asigna un índice global para la edificación. Este índice es un valor numérico. Si es menor que la unidad, la edificación no es vulnerable y si es mayor que la unidad se presume que es más vulnerable en la medida que el valor sea mayor.
9. Con base en estos cálculos se establece una base de datos que permite, empleando el programa Excel, ordenar las edificaciones por sedes del SENA en función de grado de vulnerabilidad y otros parámetros como número de ocupantes, área de la edificación, estado y año de construcción del mismo.

El proceso descrito anteriormente produce una serie de archivos electrónicos anexados en el capítulo 5 de este documento donde se deja la memoria de la información empleada, operaciones matemáticas realizadas, y los resultados del análisis.

2.2.5 Parámetros sísmicos para la evaluación

Se definieron unas sollicitaciones sísmicas equivalentes a las que prescribe el Reglamento NSR-10 para edificaciones nuevas. Para el efecto de acuerdo con el Reglamento, las diferentes ciudades se encuentran localizadas en zona de amenaza sísmica intermedia o alta y los valores del coeficiente F_a y F_v de acuerdo al tipo de suelo y a los valores de la aceleración pico efectiva (A_a) y al coeficiente de la velocidad pico efectiva (A_v) que dan las Tabla A.2.4-3 y la A.2.4-4 de la NSR-10.

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_V , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_V \leq 0.1$	$A_V = 0.2$	$A_V = 0.3$	$A_V = 0.4$	$A_V \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

El coeficiente de importancia se determinó en función del grupo de uso de las edificaciones, el cual debe clasificarse como Grupo de Uso III, de acuerdo con la Sección A.2.5.1.2 del Reglamento NSR-10, dado que se trata de centros de enseñanza:

A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo **IV**. Este grupo debe incluir:

- (a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,
- (b) Garajes de vehículos de emergencia,
- (c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,
- (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,
- (e) Aquellas del grupo **II** para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
- (f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

A este Grupo de Uso, de acuerdo con la Tabla A.2.5-1, le corresponde un coeficiente de Importancia **I** = 1.25.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

2.2.6 Descripción general del estado de una edificación evaluada

En la asignación del tipo de construcción, para efectos de calcular la resistencia efectiva, se emplea la siguiente calificación general de la estructura de la edificación

- **AA** = Estructura posterior a la norma sismo resistente de 1984 que a simple vista no presenta deficiencias estructurales graves. De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculo estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.
- **AB** = Estructura posterior a la norma sismo resistente de 1984 con algunas deficiencias estructurales.
- **BA** = Estructura moderna, pero anterior a la norma sismo resistente de 1984; diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas, en las cuales se tuvieron en cuenta los efectos sísmicos. En general se cuenta con información técnica tal como planos y memorias. Los detalles estructurales indican utilización de criterios de sismo resistencia. A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.
- **BB** = Estructura similar a las Tipo BA, pero con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fueron realizados teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron criterios sismo resistentes. No se cuenta con información y planos suficientes y probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.
- **CA** = Edificaciones antiguas que no fueron diseñadas para resistir efectos sísmicos. Puede presentar algún valor arquitectónico o de carácter histórico. Puede haber sufrido intervenciones en su estructura por remodelaciones o incluso para la conservación de su fachada o estilo arquitectónico.
- **CB** = Edificaciones antiguas que no fueron diseñadas para resistir efectos sísmicos y en mal estado. Pueden haber sufrido remodelaciones o ampliaciones generando una mezcla de diferentes sistemas estructurales.

2.2.7 Formularios de Información De Campo

A continuación se describen los formularios de información de campo empleados en la obtención de la información en el terreno

2.2.7.1 Formato A - Datos generales

Contiene los datos generales de cada una de las estructuras, donde se incluyen los siguientes datos:

- Fecha de la evaluación, entidad que hace la evaluación.
- Información de la sede: Se debe colocar nombre del inmueble, Departamento, Municipio, uso general, número de pisos, número de ocupantes del inmueble, número de ocupantes permanentes del inmueble, año de construcción, época aproximada de construcción.
- Información existente respecto a: planos arquitectónicos, planos estructurales, y estudio de suelos.
- Datos Evaluador: Entidad de la que es funcionario y profesión.
- Observaciones generales adicionales sobre aspectos que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación de vulnerabilidad de este inmueble:

2.2.7.2 Formato B – Estado general de la edificación.

Se llena un formulario para cada edificación independiente. Contiene los siguientes datos:

- Datos generales: Nombre evaluador y fecha evaluación
- Características generales del terreno: Toda una serie de preguntas sobre características visuales del terreno y de la cimentación y su comportamiento que permiten identificar la vulnerabilidad ante aspectos geotécnicos.
- Debe definirse el sistema principal de cimentación, y cualquier otro sistema que coexista, dentro de una serie de posibilidades.
- Además se pregunta si hay evidencia de existencia de vigas de amarre en la cimentación y si hay muros de mampostería, estructural o no estructural, apoyados directamente sobre el terreno sin fundación.

2.2.7.3 Formato C - Información sistema estructural

Se llena un formulario por cada edificio independiente. Contienen los siguientes datos:

- Fecha de la evaluación, evaluador, supervisor, y entidad que hace la evaluación
- Información de la edificación: nombre de la edificación
- Descripción del sistema estructural para cargas verticales dentro de una lista de posibilidades, incluyendo datos sobre su continuidad vertical.
- Datos detallados para los siguientes sistemas estructurales: sistemas de concreto reforzado, sistemas de mampostería no reforzada sistemas de mampostería confinada, sistemas de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical con celdas inyectadas que contienen el refuerzo vertical, sistemas de madera, estructuras metálicas, y otros sistemas.

- Datos sobre los elementos estructurales que conforman el entrepiso.
- Datos sobre los elementos estructurales que conforman la cubierta.
- Su amarre ante fuerzas horizontales.
- Datos sobre la calidad de la construcción de la estructura original y su estado actual.
- Además se pregunta sobre aspectos estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación

2.2.7.4 Formato D - Información elementos no estructurales

Se llena un formulario para cada edificación independiente. Contiene los siguientes datos:

- Datos generales: código, fecha evaluación, y evaluador
- Información del inmueble: nombre del inmueble.

Información sobre los elementos arquitectónicos:

- Deben contestarse las siguientes preguntas: ¿Elementos de fachada debidamente amarrados al sistema estructural?, ¿Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial?, ¿Se conforman columnas cortas debido a los muros de altura parcial?, ¿Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base?, ¿Hay cielos rasos colgados en mal estado?, ¿Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados?, ¿Hay escaleras cuyas gradas puedan safarse o desplazarse?, ¿Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que puedan caer?, ¿Hay enchapes sueltos que puedan caer?, ¿Hay pérgolas o toldos sobre apoyos débiles?, ¿Hay avisos exteriores que puedan caer al ser afectados por un sismo?, ¿Hay vallas publicitarias que puedan caer?.

Elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos

Deben contestarse las siguientes preguntas para todos los tipos de planta:

- ¿Hay tanques de agua que puedan volcarse?, ¿Los sanitarios tienen tanques elevados?, ¿Hay canales para aguas lluvias sueltas o que puedan caer?, ¿Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes?, ¿Hay extintores de incendio mal apoyados?, ¿Hay tanques de gas propano que puedan volcarse? , ¿Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso?, ¿Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes? , ¿Hay transformadores eléctricos que puedan volcarse?, ¿Hay ductos de chimeneas sin amarres?.

Mobiliario y Contenido

Deben contestarse las siguientes preguntas para todos los tipos de planta:

- ¿Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que puedan volcarse?, ¿Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas?, ¿Hay materas sueltas en los poyos de las ventanas o en repisas?, ¿Hay divisiones de espacios de media altura que puedan volcarse?.

Mobiliario y Contenido

- ¿Hay aspectos referentes a elementos no estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación que requieran atención inmediata y urgente?

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013		
CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____			
SUPERVISOR:		ES_02-V2	
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D M A

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO
FORMATO B - ESTADO GENERAL DE LA EDIFICACIÓN

Características Generales del Terreno

- B-1- *Pendiente General del Terreno* %
(Corresponde a la pendiente en porcentaje del terreno del inmueble)
- B-2 - *¿Las edificaciones están dentro de la ronda de un río?:* (1 = no, 2 = si)
- B-3 - *¿Hay agrietamientos en el suelo o en los pavimentos o en los andenes?:*
(1 = no, 2 = suelo, 2 = pavimentos, 3 = andenes, 4 = varios de los anteriores)
- B-4 - *¿Hay evidencia o potencial de deslizamiento de las edificaciones?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-5 - *¿Hay evidencia o potencial de deslizamiento de los terrenos aledaños?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-6 - *¿Hay sumideros de drenaje naturales?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-7 - *¿Es el terreno inundable?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-8 - *¿Hay posibilidad de avenidas de agua o flujos de lodo?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-9 - *¿Hay árboles inclinados o en mal estado con posibilidad de caerse?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)

Características de la Cimentación

- B-10 - *¿Hay evidencia de abombamiento de las placas de contrapiso?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-11 - *¿Hay evidencia en la estructura de asentamientos diferenciales?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-12 - *¿Hay evidencia en los muros no estructurales de asentamientos diferenciales?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-13 - *¿Hay evidencia de comportamiento deficiente de la cimentación?:*
(1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)
- B-14- *Sistema principal de cimentación:*
(sup = superficial, pro = profunda. Para número ver siguiente Tabla B-1)

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
----------------	--------------------	---------------	--------------------

B-1/2

(20)

 CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

Tabla B-1 - Tipos de cimentación

Descripción	Sistema
<i>Superficiales</i>	
Zapatas corridas en concreto ciclópeo	sup-01
Zapatas corridas en concreto reforzado sobre el terreno	sup-02
Zapatas corridas en concreto reforzado sobre relleno en recebo	sup-03
Zapatas aisladas de concreto	sup-04
Losa de cimentación	sup-05
No hay manera de determinar el tipo de cimentación, pero es superficial	sup-06
<i>Profundas</i>	
Caisson	pro-01
Pilotes	pro-02
Pilastras	pro-03
No hay manera de determinar el tipo de cimentación, pero es profunda	pro-04

B-15 - ¿Hay evidencia de existencia de vigas de amarre en la cimentación?:
 (1 = no, 2 = sí, 3 = imposible de determinar)

B-16 - ¿Hay muros de mampostería, estructural o no estructural, apoyados directamente sobre el terreno sin fundación?: (1 = no, 2 = sí, 3 = imposible de determinar)

B-17 - Observaciones generales adicionales sobre aspectos geotécnicos que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación de vulnerabilidad de este inmueble:

B-2/2

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013 _____ - _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN					
SUPERVISOR:		ES_03-V2				
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> </table>	D	M	A
D	M	A				

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO
FORMATO C - SISTEMA ESTRUCTURAL

Elementos estructurales principales de soporte ante cargas verticales

(Elementos estructurales que sostienen los entresijos o la cubierta)

C-1 - Sistema principal: |_|_|-_|_|

C-2 - Otro sistema que coexista: |_|_|-_|_| (dejar en blanco si no coexiste otro sistema)

(con = concreto, mam = mampostería, mad = madera, met = metálica, otr = otros tipos. Para número ver siguiente Tabla)

Tabla C-1 - Sistemas estructurales de soporte de cargas verticales

Descripción	Sistema
Elementos de concreto reforzado	
Columnas de concreto reforzado	con
Muros de concreto reforzado	con-01
Paneles prefabricados livianos de concreto	con-02
Paneles prefabricados pesados de concreto	con-03
Elementos de mampostería	
Muros de carga de mampostería sin ningún elemento de refuerzo o sin refuerzo interior	mam
muros de ladrillo tolete de arcilla, silical o concreto	mam-01
muros de bloque de perforación horizontal de arcilla	mam-02
muros de bloque de perforación vertical de concreto o de arcilla	mam-03
Muros de carga de mampostería con columnetas de confinamiento de concreto reforzado	mam-04
muros de ladrillo tolete de arcilla, silical o concreto	mam-05
muros de bloque de perforación horizontal de arcilla	mam-06
muros de bloque de perforación vertical de concreto o de arcilla	mam-07
Muros de carga de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical con refuerzo embebido en las celdas	mam-08
muros de bloque de perforación vertical de concreto	mam-09
muros de bloque de perforación vertical de arcilla	mam-10
Machones aislados sin refuerzo interior	mam-11
machones de ladrillo tolete de arcilla, concreto o silical	mam-12
machones de bloque de perforación vertical de arcilla o concreto	mam-13
pilas de piedra conformando arcadas	mam-14
Muros de adobe o tapia pisada	mam-15
Muros de piedra	mam-16
Elementos de madera	
Postes de madera	mad
Paneles portantes de madera	mad-01
Elementos metálicos	
Columnas en celosía	met
Columnas de perfil estructural de alma llena	met-01
Paneles metálicos	met-02
Otros	
Otros sistema estructurales	otr-01

ELABORÓ	APROBÓ	
CONTRATISTA		INTENVENTOR

C-1/4

(22)

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

C-3 - Otros sistemas (otr-01). Describa el sistema.

Elementos estructurales que conforman el entrepiso

C-4 - Sistema principal: --

C-5 - Otros sistemas que coexistan: a- - b- - (dejar en blanco si no coexiste otro sistema)

(con = concreto, pre = elementos prefabricados de concreto, met = metálica, mad = madera, otr = otros tipos. Para número ver Tabla)

Tabla C-2 - Sistemas de entrepiso

Descripción	Sistema
Sistemas de concreto reforzado	
<i>Sistemas sobre columnas de concreto con vigas descolgadas y placa maciza (Ver Nota 1)</i>	
vigas de columna a columna solo en una dirección	con-01
vigas de columna a columna en ambas direcciones	con-02
vigas de columna a columna en ambas direcciones con vigas intermedias en una dirección	con-03
vigas de columna a columna en ambas direcciones con vigas intermedias en ambas direcciones	con-04
<i>Sistemas sobre columnas de concreto con viguetas vaciadas en sitio (Ver Nota 1)</i>	
vigas de columna a columna solo en una dirección y viguetas en la dirección perpendicular	con-05
vigas de columna a columna en ambas direcciones y viguetas en una dirección	con-06
vigas de columna a columna en ambas direcciones y viguetas en las dos direcciones	con-07
<i>Sistemas losa-columna (la losa reemplaza la vigas)</i>	
losa maciza sobre columnas	con-08
losa maciza sobre columnas con capiteles	con-09
losa aligerada sobre columnas con capiteles (reticular celular)	con-10
<i>Sistemas sobre muros de concreto o de mampostería</i>	
losa maciza (Ver Nota 1)	con-11
losa aligerada con viguetas vaciadas en sitio en una dirección	con-12
losa aligerada con viguetas vaciadas en sitio en dos direcciones	con-13
Sistemas prefabricados de concreto	
<i>Viguetas y plaquetas prefabricadas o viguetas vaciadas en sitio sobre fondos prefabricados</i>	
apoyadas sobre vigas o muros de concreto	pre-01
apoyadas directamente sobre muros de mampostería sin vigas de concreto sobre el muro	pre-02
apoyadas directamente sobre muros de mampostería con vigas de concreto sobre el muro	pre-03
<i>Listón de madera apoyado sobre viguetas prefabricadas</i>	
apoyadas sobre vigas o muros de concreto	pre-04
apoyadas directamente sobre muros de mampostería sin vigas de concreto sobre el muro	pre-05
apoyadas directamente sobre muros de mampostería con vigas de concreto sobre el muro	pre-06
Sistemas de madera	
Vigas, cercos, planchones o cerchas de madera, superficie en listón	mad-01
Vigas, cercos, planchones o cerchas de madera, superficie en concreto vaciado sobre esterilla de guadua	mad-02
Vigas de madera, con planchones sobre ellas, relleno y superficie en tablón de arcilla (edificaciones coloniales)	mad-03
Sistemas metálicos	
<i>Viguetas en alma llena o celosía apoyadas en vigas metálicas de alma llena o celosía, o sobre vigas de concreto</i>	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-01
superficie en madera	met-02
<i>Viguetas metálicas en alma llena o celosía apoyadas directamente sobre muros de mampostería</i>	
superficie en concreto (Ver Nota 1)	met-03
superficie en madera	met-04
Otros sistemas	
otros sistemas de entrepiso (Ver Nota 2)	otr-01

C-2/4

(23)

CÓDIGO SEDE - # EDIFICACIÓN

C-6 - Otros sistemas (otr-01). Describa el sistema.

Elementos estructurales que conforman la cubierta

C-7 - Cubiertas planas o con poca inclinación: -

(debe asignarse de acuerdo con la clasificación de sistemas de entepiso de la Tabla C-2)

C-8 - Cubiertas inclinadas: - (asignar de acuerdo con la Tabla C-3)

(con = concreto, pre = elementos prefabricados de concreto, met = metálica, mad = madera, otr = otros tipos. Para número ver Tabla)

C-9 - Otros sistemas de cubierta que coexistan:

(0 = hay un sistema de cubierta único, 1 = cubierta plana, 2 = cubierta inclinada)

C-10 - Sistema de cubierta coexistente: - (dejar en blanco si no coexiste otro sistema)

Tabla C-3 - Sistemas de cubierta

Descripción	Sistema
Sistemas de concreto reforzado	
Sistemas asimilables a losas de entepiso de concreto, debe asignarse de acuerdo con la Tabla C-2	con
Cascarones, losas plegadas, estructuras espaciales de concreto	con-01 a 13
Sistemas prefabricados de concreto	
Debe asignarse de acuerdo con la Tabla C-2	pre
	pre-01 a 06
Sistemas de madera	
Cerchas o entramados artesanales de madera (madera no cepillada o rolliza, empalmes clavados o amarrados)	mad
planchones, alístateo y teja de barro	mad-01
teja de asbesto cemento	mad-02
canaleta de asbesto cemento	mad-03
teja de zinc	mad-04
Cerchas o entramados de madera de buena ejecución (madera cepillada, empalmes con platinas)	
correas, listón y teja de barro o acabado cerámico	mad-05
teja de asbesto cemento	mad-06
canaleta de asbesto cemento	mad-07
teja de zinc	mad-08
Sistemas metálicos	
Cerchas metálicas con correas metálicas de alma llena o celosía	met
alístateo y teja de barro o acabado cerámico	met-01
teja de asbesto cemento	met-02
canaleta de asbesto cemento	met-03
teja de zinc	met-04
Estructuras espaciales metálicas	met-05
Otros sistemas	
Canaleta de asbesto cemento apoyada sobre muros de mampostería	otr
Marquesinas	otr-01
otros sistemas de cubierta (Ver Nota 1)	otr-02
	otr-03

C-3/4

(24)

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

C-11 - Otros sistemas (otr-03). Describa el sistema.

C-12 - Amarre ante fuerzas horizontales del sistema de cubierta

(1 = está amarrado al sistema estructural, 2 = no hay elementos de amarre, 3 = los elementos de apoyo de la cubierta no están amarrados al sistema estructural, 4 = no hay manera de definir el tipo de amarre)

Calidad de la construcción de la estructura original y estado actual

C-13 - Calidad de construcción de la estructura original. (1 = buena, 2 = regular, 3 = mala)

C-14 - Estado actual de la estructura. (1 = bueno, 2 = regular, 3 = malo)

C-15 - Fisuras en elementos verticales (columnas, muros, machones) de la estructura.

(0 = no hay, 1 = en pocos elementos, 2 = en muchos elementos)

C-16 - Fisuras en elementos horizontales (vigas, viguetas, dinteles) de la estructura.

(0 = no hay, 1 = en pocos elementos, 2 = en muchos elementos, 3 = no hay manera de determinarlo)

C-17 - Evidencia de ocurrencia de eventos extraordinarios:

(0 = no hay, 1 = daños sísmicos, 2 = incendio, 3 = inundaciones, 4 = deslizamientos, 5 = asentamientos, 6 = explosiones, 7 = otro)

Aspectos estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación

C-18 - ¿Hay aspectos que requieran atención inmediata y urgente? (1 = no, 2 = si)

C-19 - Si contestó 2 (= si) a la pregunta anterior, describa estos aspectos:

C-4/4

(25)

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013		
CÓDIGO SEDE _____ # EDIFICACIÓN _____			
SUPERVISOR: _____		ES_04-V2	
RESPONSABLE: _____	CARGO: _____	FECHA: _____	D M A

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

FORMATO D - INFORMACIÓN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

D-1 a D-12 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.

(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = sí, 3 = no hay manera de determinarlo)

	Característica	Planta Tipo No.											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
D-1	¿Elementos de fachada debidamente amarrados al sistema estructural?												
D-2	¿Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial?												
D-3	¿Se conforman columnas cortas debido a los muros de altura parcial?												
D-4	¿Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base?												
D-5	¿Hay cielos rasos colgados en mal estado?												
D-6	¿Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados?												
D-7	¿Hay escaleras cuyas gradas puedan zafarse o desplazarse?												
D-8	¿Hay elementos como alfajías y elementos decorativos sueltos que puedan caer?												
D-9	¿Hay enchapes sueltos que puedan caer?												
D-10	¿Hay pérgolas o toldos sobre apoyos débiles?												
D-11	¿Hay avisos exteriores que puedan caer al ser afectados por un sismo?												
D-12	¿Hay vallas publicitarias que puedan caer?												

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTENVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

D-1/2

(26)

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

Elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos

D-13 a D-22 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.

(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = si, 3 = no hay manera de determinarlo)

	Característica	Planta Tipo No.									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D-13	¿Hay tanques de agua que puedan volcarse?										
D-14	¿Los sanitarios tienen tanques elevados?										
D-15	¿Hay canales para aguas lluvias sueltas o que puedan caer?										
D-16	¿Hay calentadores de agua colocados sobre las paredes?										
D-17	¿Hay extintores de incendio mal apoyados?										
D-18	¿Hay tanques de gas propano que puedan volcarse?										
D-19	¿Hay ductos de ventilación colgados o suspendidos del cielo raso?										
D-20	¿Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes?										
D-21	¿Hay transformadores eléctricos que puedan volcarse?										
D-22	¿Hay ductos de chimeneas sin amarres?										

Mobiliario y Contenido

D-23 a D-26 - Llenar la siguiente tabla para todos los tipos de planta, procediendo del piso inferior hacia arriba.

(Para todas las preguntas: 1 = no, 2 = si, 3 = no hay manera de determinarlo)

	Característica	Planta Tipo No.									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
D-23	¿Hay anaqueles o estantes con libros de más de 1.5 m de altura que puedan volcarse?										
D-24	¿Hay elementos pesados simplemente colocados en repisas?										
D-25	¿Hay materas sueltas en los poyos de las ventanas o en repisas?										
D-26	¿Hay divisiones de espacios de media altura que puedan volcarse?										

Aspectos referentes a elementos no estructurales que requieran atención inmediata por representar un peligro para los ocupantes o usuarios de la edificación

D-27 - ¿Hay aspectos que requieran atención inmediata y urgente? (1 = no, 2 = si)

D-28 - Si contestó 2 (= si) a la pregunta anterior, describa estos aspectos:

D-2/2

(27)

	CONSORCIO AMP - P&D		
	Contrato 882-2013		
	CÓDIGO SEDE	# EDIFICACIÓN	
SUPERVISOR:		DI_NSR10K-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

TITULO K NSR-10	Requisitos complementarios para medios de evacuación
NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL	
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación u uso técnico, de almacenamiento u misceláneo.
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.
PREGUNTAS – CLASIFICACIÓN EN UN GRUPO DE OCUPACIÓN	
¿Este es un espacio que se utiliza para el almacenamiento, depósito, cuarto de basuras o similar? Grupo de Ocupación A (A-1) – K.2.2.2	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Este es un espacio que se utiliza como cuarto técnico, tiene una subestación eléctrica, bombas hidráulicas, sirve exclusivamente para equipos o similar? Grupo de Ocupación F (F-1) – K.2.5.2, K.3.13.1.5	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
REGUNTAS – MEDIOS DE SALIDA	
¿El acceso a este espacio es únicamente para efectuar el mantenimiento o la revisión periódica del equipo?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿El espacio técnico o de almacenamiento se encuentra dentro de una edificación de un solo piso?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La escalera mide 1.20m o más? K.3.11.2.2, K.3.13.1.2	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿El espacio de uso técnico mide menos de 225m ² y tiene solo una puerta de egreso? K.3.13.3.1	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿El espacio de uso de almacenamiento o depósito mide menos de 900m ² y tiene solo una puerta de egreso? K.3.13.3.1	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Las puertas miden 0.9m o más? K.3.3.4	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La puerta de egreso abre directamente al exterior?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD BAÑOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD	
¿Hay al menos un baño o una cabina de baño diseñados para personas con discapacidad?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La baño o una cabina para personas con discapacidad	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Tiene el baño o la cabina de baño una señal con el símbolo de accesibilidad presente en el exterior, en forma visible?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La puerta para acceder al baño o la cabina de baño mide 0.90m o más de ancho?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La puerta al abrir no interfiere con las con las vías peatonales ni con los espacios de permanencia?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La puerta tiene un mecanismo de apertura de fácil accionamiento?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿El espacio interior permite la maniobra de una silla de ruedas en un giro de 360°?	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA

ELABORÓ	APROBÓ	
CONTRATISTA	INTENVENTOR	

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013 _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4140-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	D	M	A			
D	M	A							

Norma Icontec	Descripción	Fecha
NTC 4140	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales.	
	Pasillos y corredores. Características generales.	
	NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL	
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
PREGUNTAS – CORREDORES Y PASILLOS (Incluye NTC 4595)		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Los corredores para la circulación de estudiantes tienen un ancho de 1.80m o mayor?		
¿Los corredores en las zonas y áreas administrativas donde hay oficinas el corredor tienen un ancho de 1.2m o mayor?		
¿Los corredores y pasillos de uso público con circulación frecuente miden 1.5m de ancho?		
¿Los corredores son rectos y se intersectan a 90°?		
¿Los corredores que se intersectan miden siempre 1.20m?		
¿La altura libre de todas las circulaciones de pasillos y corredores es de 2.20m?		
¿La altura libre de los corredores no está afectada en ningún caso por luminarias o elementos que cuelgan del techo y en tal caso nunca es menor a 2.05m?		
¿La superficie de los corredores es antideslizante en seco y mojado?		
¿Es el tratamiento de la superficie continua? ¿Se usa siempre el mismo material de piso en todos los corredores?		
¿El mantenimiento y la limpieza del piso el libre del uso de cera?		
PREGUNTAS – PAREDES Y MUROS DE CORREDORES Y PASILLOS		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿La superficie de las paredes es continua y lista?		
¿Las paredes están libres de algún elemento que sobresale más de 15cm del borde de la pared? Ejemplo, teléfonos públicos o máquinas dispensadoras, muebles u estanterías entre otros.		
¿Cuándo hay casilleros, teléfonos u otro elemento que sobresalen de la pared, estos son de colores contrastantes?		
¿Cuándo hay casilleros, teléfonos u otro elemento que sobresalen de la pared, estos están ubicados en nichos que no interfieren con el libre desplazamiento?		
¿Hay otros muebles en los corredores y estos no interfieren con la circulación?		
¿En corredores en pisos altos, sus barandas miden mínimo 1m de altura?		
PREGUNTAS – SEÑALIZACIÓN		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay señalización que anuncia estos elementos que sobresalen para personas con discapacidad visual? Ejemplo, con líneas en el piso o en la pared con cambio de textura que anuncia el obstáculo (tira táctil).		
¿Los corredores están diseñados y dispuestos para una evacuación eficiente?		
¿Hay señalización que facilite la evacuación en caso de emergencia?		

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013 _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4143-V2	

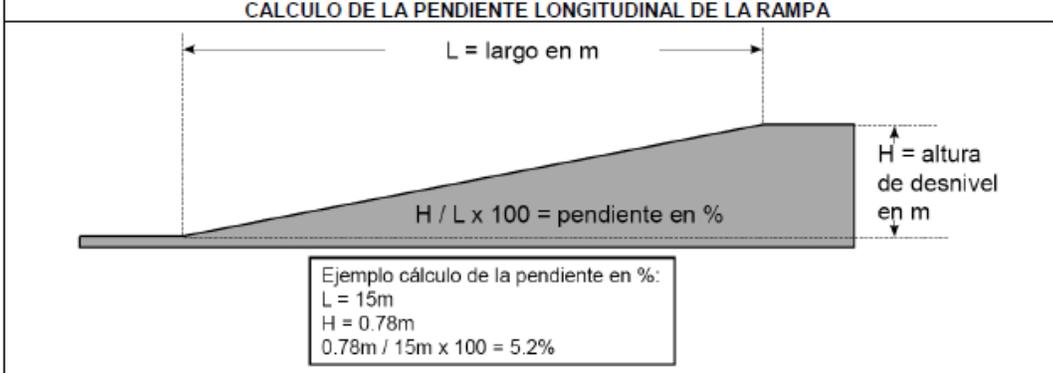
RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

Norma Icontec	Descripción	Fecha
NTC 4143	Accesibilidad de las personas al medio físico.	
	Edificios y espacios urbanos.	
	Rampas fijas adecuadas y básicas	

NORMA ADECUADA PARA EDIFICACION EN ZONA URBANA	
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.

PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD CON RAMPAS	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay rampas para el acceso a la edificación?	
¿Hay rampas para acceder a otros pisos y niveles dentro de la edificación?	

PREGUNTAS – RAMPAS	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿La rampa se desarrollan en tramos rectos y no hacen curvas o giros?				
¿Es esta una rampa en un acceso principal a la edificación?				
¿La rampa tiene una altura (H) de desnivel de más de 0.10m y tiene bordillos a los lados?				



PREGUNTAS – RAMPA ESCOLAR (Incluye NTC 4595)	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿Tiene la rampa una pendiente entre 5% y 9%, y mide menos de 9m de largo?				
¿El ancho de la rampa es de 1.80m?				
¿Las rampas <i>en exteriores y al aire libre</i> tienen un ancho mínimo de 0.90m y una pendiente máxima de 14%?				

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

TIPOS DE RAMPA				
PREGUNTAS – CARACTERÍSTICAS	CALIFICACIÓN PARA CADA RAMPA			
	SI, NO ó NA			
	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
¿Es la pendiente transversal mayor al 2%? 				
¿El ancho de la rampa es mayor a 2.40m y tiene pasamano intermedio?				
¿El ancho de la rampa es mayor a 1.80m y tiene pasamano intermedio?				
¿La altura de desnivel (H) es mayor a 0.25m y tiene pasamanos en ambos lados?				
¿Los pasamanos están a 0.60m de la superficie?				
¿Los pasamanos están a 0.90m de la superficie?				
¿La rampa se clasifica en rampa única?				
¿La rampa escalonada, tiene descanso entre los tramos?				
¿Es la dimensión del descanso mayor o igual a 1.50m x 1.80m?				
¿El comienzo de la rampa tiene una dimensión mayor o igual a 1.80m x 1.80m?				
¿El remate de la rampa tiene una dimensión mayor o igual a 1.80m x 1.80m?				
¿La altura libre de la rampa es siempre de 2.05m y esta no está afectada en ningún caso por luminarias o elementos que cuelgan del techo?				
¿El pavimento de la rampa es firme, antideslizante y en color contrastante con el piso que comunica?				
¿El tratamiento del piso de la rampa se extiende 0.30m al acceder y al salir de la rampa?				
¿La rampa está bien iluminada?				
¿Hay sifones o elementos que eviten que el agua lluvia invada la rampa?				

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013		
CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN			
SUPERVISOR:		DI_NTC4144-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	D	M	A
--------------	--------	--------	---	---	---

NTC 4144	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Señalización	2005-02-23
NORMA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL		
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
PREGUNTAS – SEÑALIZACIÓN		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay planos de evacuación o para orientarse en el edificio?		
¿Hay señales o letreros que indican la ruta de evacuación?		
¿Hay otras señales o letreros que indican la dirección para encontrar algún espacio?		
¿Hay señales o letreros que indican la ubicación de algún espacio como los baños, oficina o administración?		
¿Estas señales iluminadas o luminosas tienen información escrita?		
¿Las señales son de colores contrastantes?		
¿La información escrita en la señales, sus letras miden menos de 10cm?		
¿Son fáciles de identificar estas señales visuales? (Ejemplo, no están obstruidas por lámparas u objetos que cuelgan del techo)		
¿Los letreros de señalización ubicados en las paredes se ubican entre 1.40m y 1.70m del piso?		
¿Los emisores de señales visuales y audibles están colgados en la pared a una altura de 2.10m del piso?		
¿Hay marcas de relieve en las barandas, en el piso, o en los botones del ascensor?		
¿Hay señales para personas ciegas? (Ejemplo, en braille o marcas de líneas táctiles en el piso que marcan un desnivel)		
¿Hay alarmas de incendio o de evacuación?		
¿El volumen de la señal es alto y adecuado para una emergencia?		
¿Las señales son de materiales resistentes y fáciles de limpiar?		

ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013 _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4145-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	D	M	A			
D	M	A							

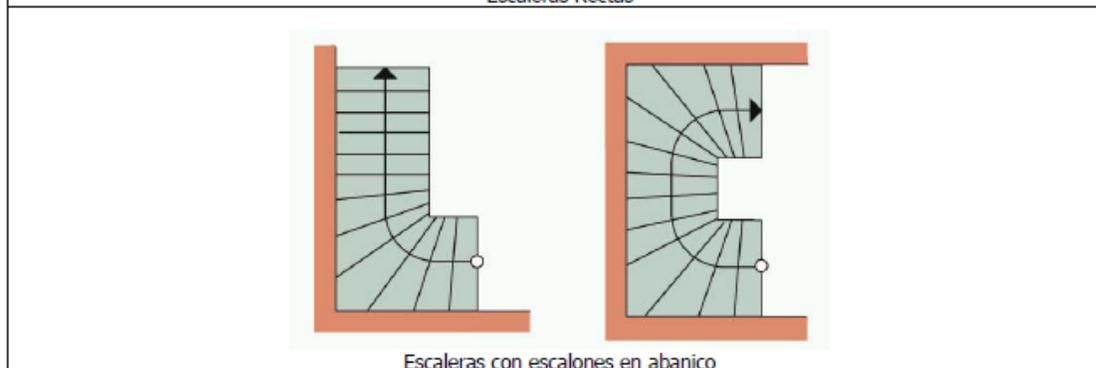
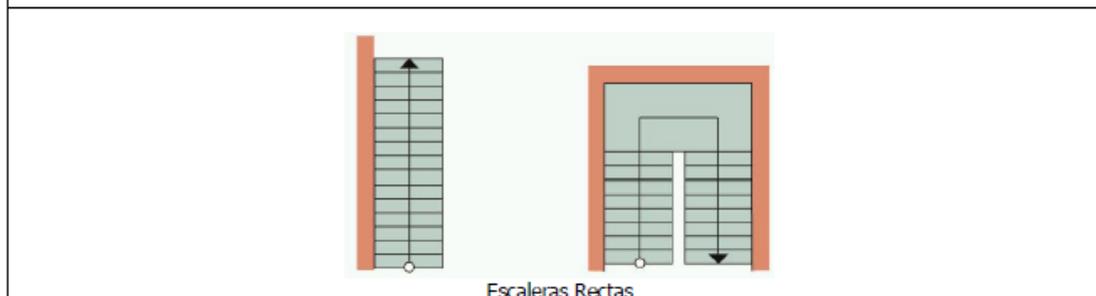
NTC 4145	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales.	2012-11-21
	Escaleras	

NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL

Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.

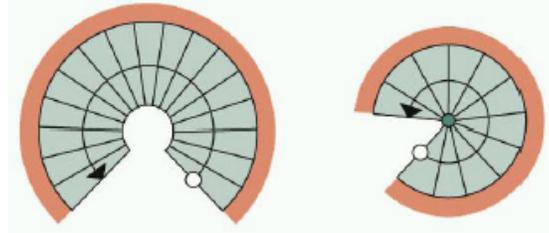
PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD CON ESCALERAS	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay escaleras para el acceso a la edificación?	
¿Hay escaleras para acceder a otros pisos o niveles de la edificación?	

TIPOS DE ESCALERA



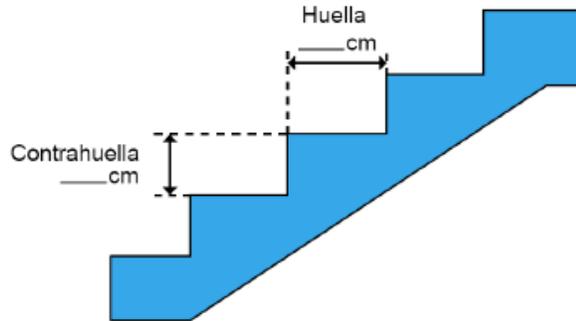
ELABORÓ		APROBÓ	
	CONTRATISTA		INTENVENTOR

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN



Escaleras curvas o en caracol

DIMENSIONES DE ESCALERA



a = contrahuella en cm
 b = huella en cm

$$2a + b \leq 64$$

$$2a + b \geq 60$$

PREGUNTAS – CARACTERÍSTICAS (incluye NTC 4595)	CALIFICACIÓN PARA CADA ESCALERA SI, NO ó N			
	Escalera 1	Escalera 2	Escalera 3	Escalera 4
Determinar el tipo de escalera (R= Recta, A= con escalones en abanico o C=curva)				
¿Estas escaleras se utilizan para la evacuación en caso de emergencia?				
¿La proporción de la huella y la contrahuella es menor o igual a 64cm?				
¿La proporción de la huella y la contrahuella es mayor o igual a 60cm?				
¿Las huellas tienen una dimensión entre 28cm y 35cm?				
¿Las contrahuellas tienen una dimensión entre 14cm y 18cm?				
¿En ancho de la escalera es de 1.20m o mayor?				
¿Tiene pasamanos a ambos lados?				
¿El pasamano está instalado a 5cm de la pared?				
¿La escalera con ancho mayor a 2.40m tiene un pasamano intermedio?				
¿Los pasamanos son continuos en todo el recorrido de la escalera?				
¿Los pasamanos tienen una altura de 90cm?				

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

¿Los pasamanos tienen una altura de 70cm?				
¿La escalera tiene más de 18 escalones seguidos?				
¿El descanso de la escalera es de 1.20 x 1.20m o mayor?				
¿Hay señalización para la ruta de evacuación en la escalera?				
¿El acabado de piso en la escalera y el descanso es antideslizante?				
¿Hay escalones alisados? (Ejemplo, en el acceso al edificio o en un cambio de nivel leve dentro de algún espacio)				
¿Los escalones aislados están bien iluminados y presentan una textura de piso diferente?				

	CONSORCIO AMP - P&D Contrato 882-2013 _____ - _____ CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN		
SUPERVISOR:		DI_NTC4595-V2	

RESPONSABLE:	CARGO:	FECHA:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">M</td> <td style="width: 25%;">A</td> </tr> </table>	D	M	A
D	M	A				

NTC 4595	Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares	2006-08-30
NORMA ADECUADA PARA EDIFICACIÓN EN ZONA URBANA Y RURAL		
Aplicación:	Toda edificación con una ocupación normal y diaria. Incluye edificaciones escolares.	
Calificación	Calificar con un "si" a la edificación que cumple y con un "no" la edificación que no cumple.	
PREGUNTAS – ACCESIBILIDAD EN AREAS LIBRES		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿En las áreas exteriores y libres, hay andenes y vías de circulación?		
¿Tienen estos andenes un ancho mínimo de 1.80m y barandas de 1m de altura?		
¿Hay señalización de accesibilidad en estas áreas libres?		
¿Hay rejas que ofrecen peligros a los transeúntes?		
¿Los árboles en estas áreas están bien ubicados al no interferir con la circulación? (Ejemplo, sus ramas no están a menos de 2m de altura)		
¿Hay parqueaderos disponibles para discapacitados ubicados en los sitios más cercanos al acceso de la edificación?		
¿El parqueadero para discapacitados está señalizado?		
PREGUNTAS – LABORATORIOS TALLERES Y SALONES DE USO PEDAGÓGICO		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Hay señalización de piso, marcas luminosas, auditivas y de lenguaje de señas para la presencia de máquinas activadas?		
¿Hay hornos microondas, y estos están señalizados marcando el riesgo para personas con marcapasos?		
¿Hay en todos los salones y espacios de uso pedagógico un área para la colocación de al menos una silla de ruedas o una persona con limitaciones auditivas y su acompañante?		
¿Hay baños amplios y con muebles sanitarios diseñados para personas con discapacidad?		
PREGUNTAS – MEDIOS DE EVACUACIÓN		CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Las puertas de los salones o espacios donde se reúnan más de 50 personas abren hacia afuera (en el sentido de la evacuación)?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 100 personas?		
¿Tienen estos espacios 2 puertas o escaleras de evacuación?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 500 personas?		
¿Tienen estos espacios 3 puertas o escaleras de evacuación?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 1000 personas?		
¿Tienen estos espacios 4 puertas o escaleras de evacuación?		
¿En un corredor hay que atravesar varias puertas y estas están a más de 2.10m de distancia entre sí?		
¿Hay salones o espacios donde se reúnan más de 100 personas?		
¿La ruta de evacuación está libre de obstáculos y las puertas no obstruyen la ruta de evacuación?		

ELABORÓ	CONTRATISTA	APROBÓ	INTERVENTOR
---------	-------------	--------	-------------

CÓDIGO SEDE # EDIFICACIÓN

¿Las puertas miden 0.80m o más?	
¿Las puertas tienen manijas de palanca ubicadas a máximo 0.90m del piso y separadas a 0.05m del borde de la hoja de la puerta?	
¿Hay puertas de doble hoja, donde cada una tiene un ancho mínimo de 0.80m?	
¿Hay señalización que indique la ruta de evacuación?	
PREGUNTAS – MATERIALES NO COMBUSTIBLES (Ejemplo no combustible: mampostería, concreto, acabados en pañete y cemento, cerámica, entre otros. Materiales combustibles: madera, corcho, papel, tela, alfombra, plástico, entre otros.)	CALIFICACIÓN SI, NO ó NA
¿Los materiales de los acabados en los salones son "no combustibles"?	
¿Los materiales de los acabados en los medios de evacuación son "no combustibles"?	

3 ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN SÍSMICA

3.1 INTRODUCCIÓN

En la figura siguiente se muestra esquemáticamente la respuesta de un elemento estructural ante una sollicitación sísmica que lo hace responder fuera del rango elástico. Allí también se ha mostrado la envolvente de esta respuesta, conocida como curva esqueleto, en la cual se describe como en la medida que las deformaciones se hacen mayores hay una degradación de la resistencia y en este caso se presenta una resistencia residual.

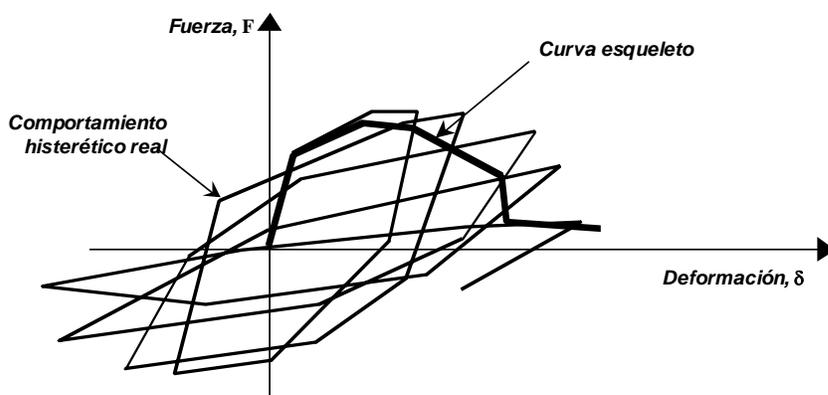


Figura 3-1 – Comportamiento sísmico de un componente

Con base en este comportamiento, se definen diferentes niveles de comportamiento y por ende de los objetivos de la rehabilitación. En general los objetivos de una rehabilitación sísmica se definen en función del comportamiento que se espera de la edificación ya rehabilitada. En general se consideran tres niveles de comportamiento de una edificación rehabilitada, los cuales se muestran esquemáticamente en la Figura 3-2, haciendo referencia al comportamiento de los componentes estructurales de la edificación. Estos niveles de comportamiento corresponden a:

- **Ocupación inmediata** – Corresponde al caso de que la edificación debe estar disponible para uso inmediatamente después de que ocurra un sismo fuerte. Este tipo de objetivo se emplea en edificaciones indispensables para la recuperación con posterioridad a la ocurrencia del sismo. Dentro de la NSR-10 corresponde a los Grupos de Uso III y IV, y en general cubre edificaciones indispensables como hospitales y edificaciones de atención a la comunidad.
- **Preservación de la vida**– En este caso se busca como objetivo principal la defensa de la vida, aunque puede haber daño reparable a la edificación.
- **Prevención del colapso**– En este caso se busca que no haya colapso de la edificación, aunque el daño que esta sufra puede obligar a su demolición posteriormente.

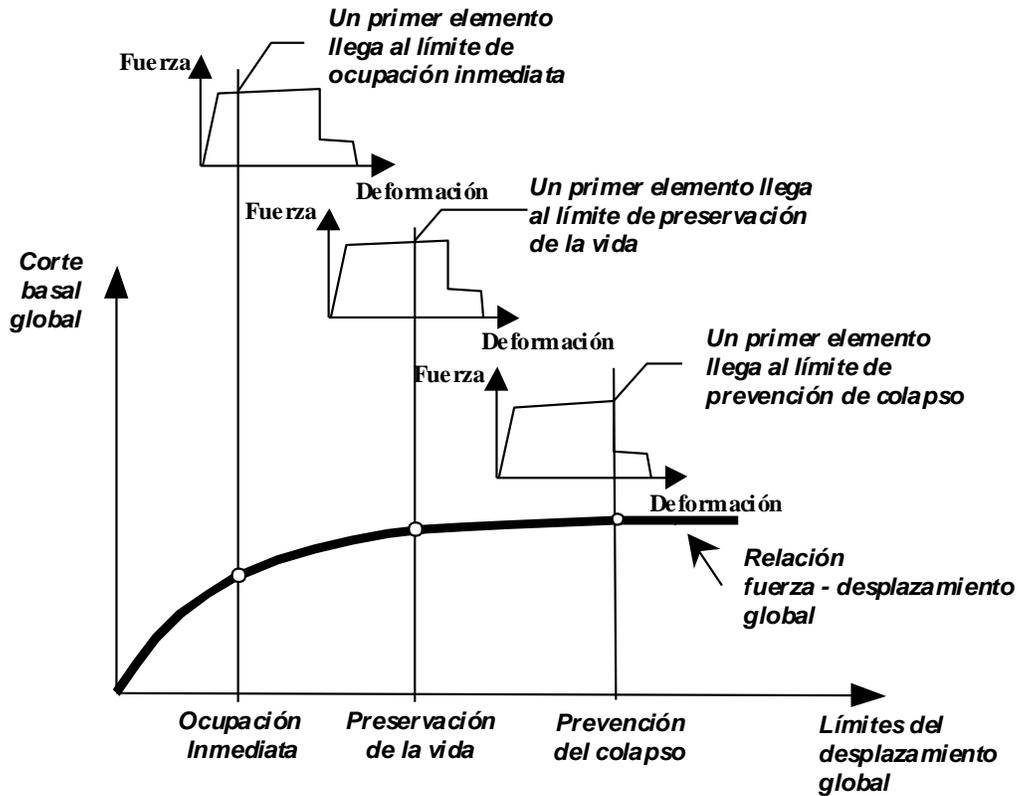


Figura 3-2 – Objetivos generales del comportamiento de una edificación rehabilitada

Dentro de la legislación sísmica colombiana hay obligación de llevar al nivel de ocupación inmediata a las edificaciones indispensables y de atención a la comunidad comprendidas en los grupos de uso III y IV. Para los otros grupos de uso la legislación no establece una obligación explícita, pero desde el punto de vista de lo que se exige a una edificación nueva, el objetivo general es el de preservar la vida de los ocupantes de ella.

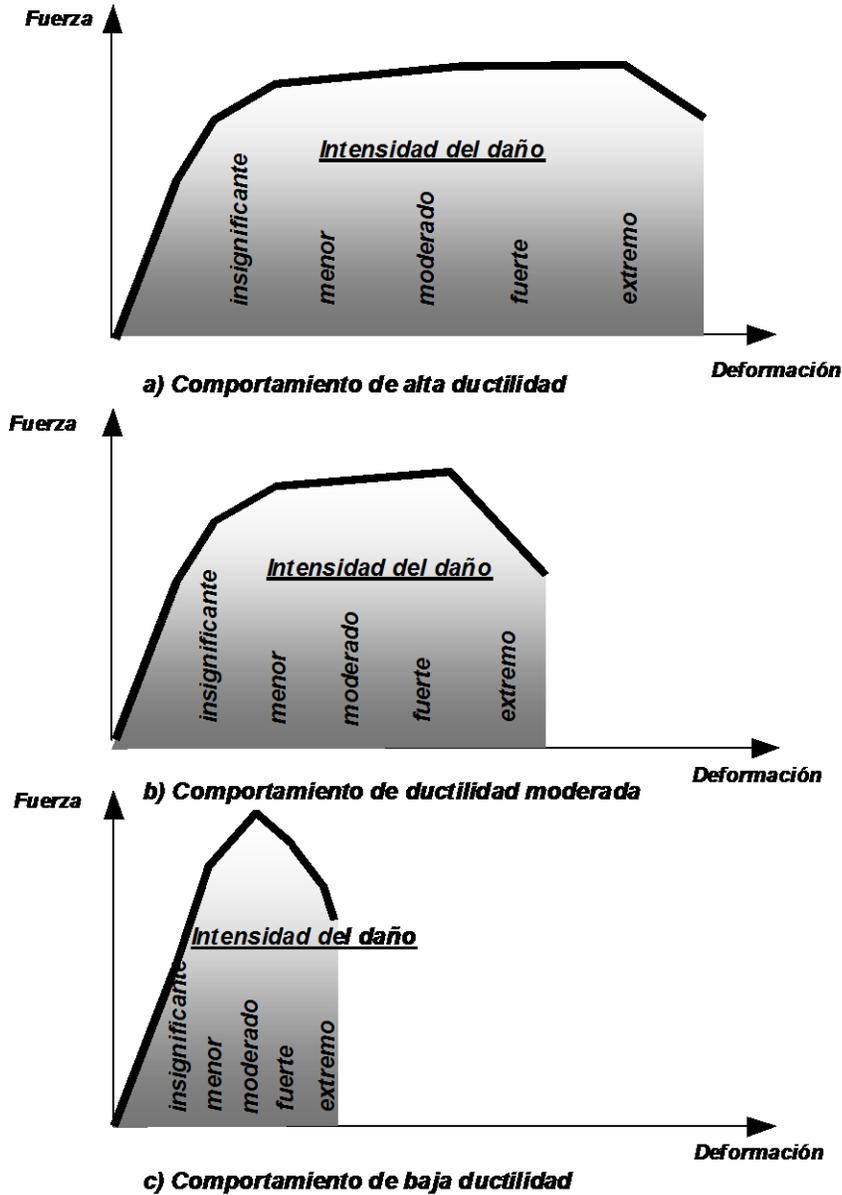


Figura 3-3 – Comportamiento y daño esperado según el tipo de elemento

En la figura 3-3 se muestra esquemáticamente la diferencia en la respuesta sísmica esperada para diferentes tipos de materiales estructurales. Primero (a) se muestran las expectativas en la respuesta de una edificación construida empleando conceptos modernos de sismo resistencia y de un material dúctil apropiado. Luego se muestra (b) el comportamiento para un material con ductilidad moderada, y por último (c) el de un material de baja ductilidad como puede ser la mampostería no reforzada.

3.2 SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE REHABILITACIÓN

Cuando se lleva a cabo una rehabilitación sísmica de una edificación, ésta se debe orientar de la siguiente manera:

- Proveer elementos estructurales nuevos que dan una mayor resistencia y ductilidad ante fuerzas horizontales, mayor que la que proveen los elementos estructurales existentes, como se indica en la figura 3-3. Estos elementos deben tener una capacidad de disipación de energía alta que les permita disipar la energía impuesta por el sismo y de esta manera reducir la respuesta dinámica de la misma.
- Un aumento de la rigidez general de la edificación, a través de elementos que limiten las deflexiones horizontales de la edificación y que por ende eviten que haya problema con los elementos vulnerables al disminuir los esfuerzos a que se verían sometidos con la ocurrencia del sismo de diseño.
- Proveer un nivel de resistencia, a través también de estos nuevos elementos estructurales, de tal manera que aún ante deformaciones laterales grandes, los elementos de la estructura original mantengan su nivel de resistencia

En la figura 3-4 se comparan los niveles de resistencia y rigidez de la estructura original con los de la estructura rehabilitada. Es importante notar que la estructura rehabilitada debe tener una rigidez mayor que la de la estructura original. De esta manera se garantiza que la resistencia de la estructura realmente la provean los elementos nuevos.

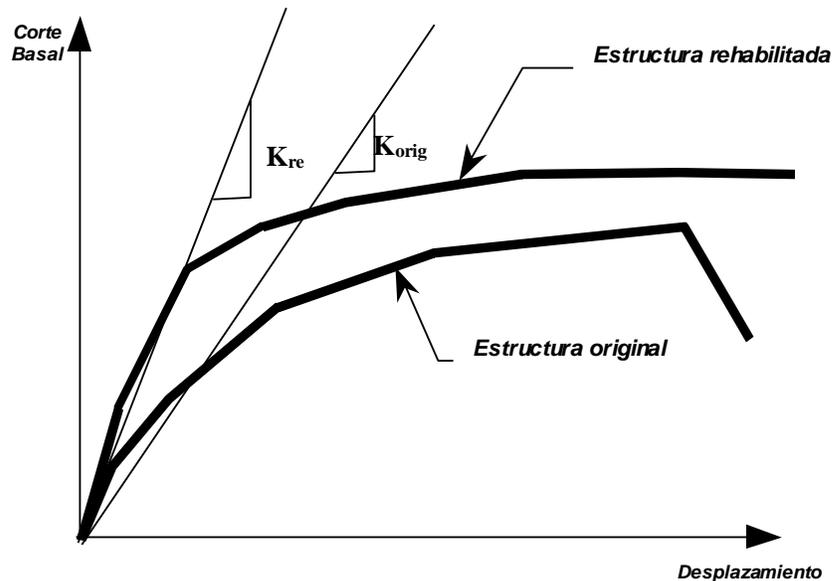


Figura 3-4 – Nivel de resistencia y rigidez – Estructura original y rehabilitada

3.3 IMPLICACIONES ESTRUCTURALES

Un proceso de rehabilitación sísmica debe enfocarse desde los puntos de vista anotados anteriormente. Para lograr reducir efectivamente la vulnerabilidad de una edificación existente deben modificarse los elementos estructurales, dándoles mayor rigidez por medio de un aumento de sus secciones y mayor resistencia por medio de un aumento de sus armaduras de refuerzo.

Dado que muchas veces esta labor implicaría una reconstrucción de tal magnitud que obligaría a pensar si la demolición y construcción de una edificación totalmente nueva sería una alternativa más lógica.

Por esta razón se ha dado en numerosos casos similares, el enfoque de tratar de evitar la intervención de todos los elementos por medio de la construcción de unos elementos estructurales de gran rigidez que tengan la responsabilidad de evitar que los elementos existentes se deformen a los niveles en que puedan sufrir daño. Estos nuevos elementos tendrían, entonces, la función de resistir las fuerzas sísmicas y de proteger los elementos existentes.

Estos elementos nuevos de gran rigidez y resistencia pueden ser o unos muros estructurales o unos elementos de estructura metálica. Ambas alternativas se han empleado en el país con costos aceptables.

3.4 INCIDENCIA SOBRE LA ARQUITECTURA

Los diseños de una rehabilitación estructural deben coordinarse con un proceso de diseño arquitectónico que aminore el impacto sobre la funcionabilidad de la edificación que causa la introducción y modificación de los elementos estructurales. Dado que se está realizando un Plan Maestro de las edificaciones es muy importante que en él se tengan en cuenta las implicaciones de los procesos de rehabilitación.

Otro aspecto importante para tener en cuenta consiste en el impacto operativo de realizar los trabajos de obra de la rehabilitación. La realización de operaciones de construcción en edificaciones ocupadas es algo que siempre se trata de evitar, pero al mismo tiempo la pérdida de la posibilidad de uso de una edificación durante las obras es algo que conlleva aspectos económicos importantes.

3.5 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

La norma NSR-10 presenta los lineamientos bajo los cuales se puede reducir la vulnerabilidad causada por los elementos no estructurales. En general se puede adoptar una política de solución de estos problemas, como parte de las labores rutinarias de mantenimiento de las edificaciones.

4 DESCRIPCION DE LA SEDE

4.1 INTRODUCCIÓN

Las instalaciones que conforman la Sede de Villavicencio, se componen de 21 edificaciones, localizadas en el Departamento del Meta en la ciudad de Villavicencio, distribuidas así: 17 dieciséis edificaciones de un (1) piso, dos (2) edificaciones de dos pisos y dos (2) edificaciones de tres pisos, dichas edificaciones están construidas en columnas metálicas de perfil estructural de alma llena y celosía, columnas de concreto y/o pórticos de concreto, mampostería simple, confinada y machones de ladrillo conformando un área total de 5824.2 m².

4.2 IDENTIFICACION DE LAS EDIFICACIONES

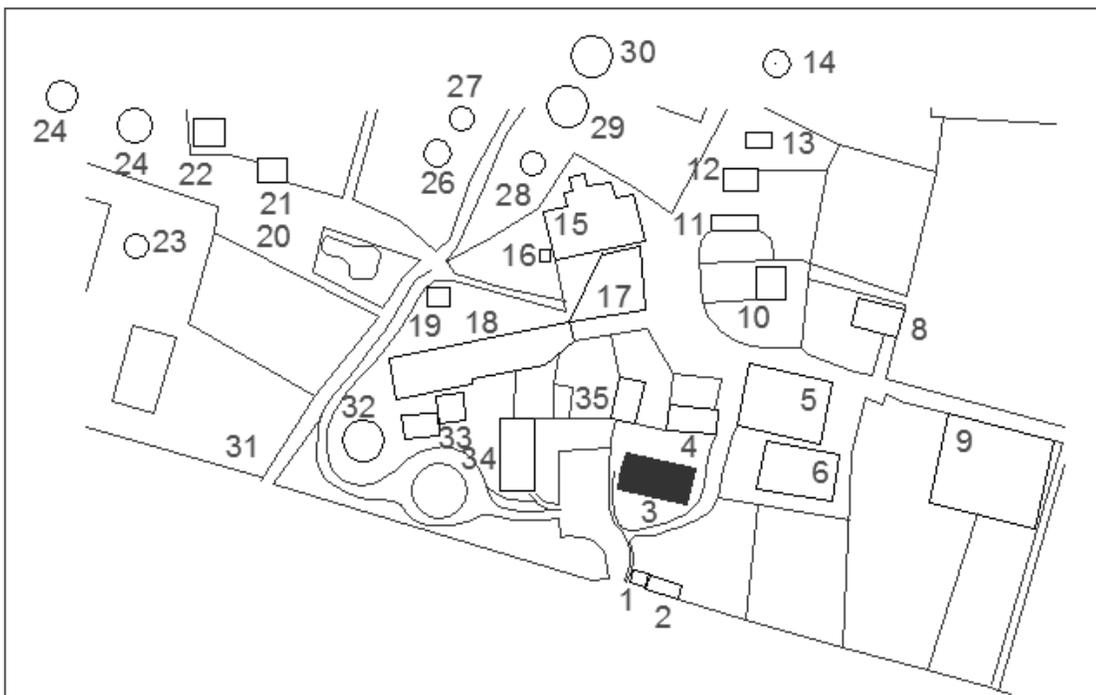
A continuación se presenta la identificación de cada una de las estructuras que conforman la Sede de Villavicencio.

CIUDAD	NUMERACIÓN	AREA (m ²)	SISTEMA ESTRUCTURAL	Nº PISOS
VILLAVICENCIO	#1	17	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#2	671.1	COLUMNAS DE CONCRETO	2
VILLAVICENCIO	#3	31.6	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#4	81.3	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#5	656.4	COLUMNAS DE CONCRETO	2
VILLAVICENCIO	#6	57.5	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#7	84	COLUMNAS METALICAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA	1
VILLAVICENCIO	#8	1409.5	COLUMNAS DE CONCRETO	3
VILLAVICENCIO	#9	47	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#10	16	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
VILLAVICENCIO	#11	16	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
VILLAVICENCIO	#12	70	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#13	35.1	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#14	69.8	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#15	134.3	MAMPOSTERIA SIMPLE	1
VILLAVICENCIO	#16	46	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#18	16	MAMPOSTERIA SIMPLE	1

VILLAVICENCIO	#19	688.5	COLUMNAS DE CONCRETO	3
VILLAVICENCIO	#19A	591	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#20	110	COLUMNAS DE CONCRETO	1
VILLAVICENCIO	#21	976.1	COLUMNAS EN CELOSIA	1

4.3 MAPA LOCALIZACION DE LAS EDIFICACIONES

A continuación se presenta la localización de las estructuras dentro de la Sede de Villavicencio:



5 ANALISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL EDIFICACIÓN

5.1 EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEDE VILLAVICENCIO

A continuación se presentan los resultados de la aplicación a las edificaciones de la Sede Villavicencio con la metodología de análisis descrita:

```
CONSORCIO AMP - P&D
PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA
=====

CODIGO SEDE -----> 532
NOMBRE -----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO -----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
USO GENERAL -----> EDUCATIVO
NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 21
AREA TOTAL APROXIMADA-----> 5824.20
NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 163
NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 3
AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00
NO HAY PLANOS ARQUITECTONICOS
NO HAY PLANOS ESTRUCTURALES
NO HAY ESTUDIO DE SUELOS ORIGINAL DE LA EPOCA DEL DISEÑO
EVALUADOR -----> AMP-P&D
** PARAMETROS DE AMENAZA SISMICA PARA EL SITIO SEGUN REGLAMENTO NSR-10 **
** ACELERACION DEL UMBRAL DE DANO **
    Ad = 0.07

** ACELERACIONES PARA EL ESPECTRO DE DISENO **
    Aa = 0.35
    Av = 0.30
    ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA
-- TIPO DE PERFIL DE SUELO --
    PERFIL TIPO D

** CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO **
PENDIENTE GENERAL EL TERRENO 0 %

** CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION **
SISTEMA PRINCIPAL DE CIMENTACION -- SUPERFICIAL
SUP-05 - LOSA DE CIMENTACION
OBSERVACIONES GENERALES ADICIONALES SOBRE ASPECTOS GEOTECNICOS
```

(45)

5.1.1 Edificación #1



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	12 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.50
E ----->	16280 MPa
Nef ----->	12 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 1
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL-----> 17.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2012
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                9.500   17.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1       1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R       R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2       2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  2.800   2.800
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2       2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.750   2.750
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m        2.600   2.600
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000   0.750
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      12.300  16.300
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY     HAY
-----
  
```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
  
```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      4
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)     0.360
      -----
  
```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS
  
```

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
 CANALETA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
con algunas deficiencias estructurales.
De estas estructuras existe información de planos y memorias de
cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.125	0.050	0.000	

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$
VALOR DE $\alpha = 0.900$
VALOR DE $T_a = 0.111$
VALOR DE $I = 1.250$ (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 2.975 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 3.74 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.50 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.60	17.00	2.98	7.74	1.00	3.74	1.50	1.50
		17.00	2.98	7.74	1.00	3.74	1.50	1.50

PESO POR m2 = 0.175

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.132

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.105

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

```

Columnas y muros de concreto en m2          0.360
-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.360
-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.360
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip =      1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.022
-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.092
-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.092
-----

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.039

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.039

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.004

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.004

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.092
IFL = 0.039

5.1.2 Edificación #2



SISTEMA PRINCIPAL ----->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	38.8 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.5625
E ----->	17900 MPa
Nef ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 2
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> TALLER DE SOLDADURA
 AREA TOTAL-----> 671.10 m2
 No. DE PISOS-----> 2
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1994

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  3
      PLANTA No. -->

```

	1	2	3
C13 - AREA EN m2	471.700	67.400	603.700
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	M	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	9	2	9
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.600	4.600	4.600
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	4	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	12.900	4.300	12.900
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.400	2.400	1.450
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.150	1.950
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	99.100	36.200	106.300
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA	PLA.LIB

** VOLUMETRIA GENERAL -----> NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->

```

	1	2
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	24	22
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	2.170	1.925

** HAY ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERTICALES QUE DESAPARECEN MAS ARRIBA CREANDO LUCES MAS GRANDES

**** SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

** TIPO: CON01 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA SOLO EN UNA DIRECCION

```
** ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 30.00 (cm)
** HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO
** EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS
** LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====
** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA Nef = 1.00 * Nex (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====
```

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.500	0.232		
2		0.116	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.158

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350

VALOR DE Av = 0.300

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.134

VALOR DE Tc = 0.644

VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 149.560 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258

CORTE BASAL Vs = Sa*W = 188.12 (ton)

VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 150.49 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.85	603.70	100.22	385.85	0.77	143.94	115.16	115.16
	2.40	67.40	49.34	118.41	0.23	44.17	35.34	150.49
		671.10	149.56	504.26	1.00	188.12	150.49	150.49

PESO POR m2 = 0.223

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.159
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.126

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
	-----	-----
Columnas y muros de concreto en m2	2.170	1.925
	-----	-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
	-----	-----
Columnas y muros de concreto en m2	2.170	1.925
	-----	-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
	-----	-----
Columnas y muros de concreto en m2	2.170	1.925
	-----	-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA
 HAY 2 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.80 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.184	0.139

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.541	1.329

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.541	1.329

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****		
=====		
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2

LIGERO	LIGERO	

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2

LIGERO	LIGERO	

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO		
INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h _{piso}		

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No->	1	2

	0.276	0.149

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No->	1	2

	0.276	0.149

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		0.035	0.019

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		0.035	0.019

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****
=====

ISE = 1.541
IFL = 0.276

5.1.3 Edificación #3



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	12.2 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.50
E ----->	16416 MPa
Nef ----->	12.2 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 3
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> SUBESTACION ELECTRICA
 AREA TOTAL-----> 31.60 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No. EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1994

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS-----> 0
 No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2

PLANTA No. -->	1	2
C13 - AREA EN m2	28.000	31.600
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3	3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	2.900	2.900
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.000	4.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.500	2.500
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.300
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	22.600	23.800
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. -->	1
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	6
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.240

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

 ** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
 ** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
 TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
 ** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
 ** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
 ** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
 ** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
 Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
 ** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
 ** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB
 ** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
 con algunas deficiencias estructurales.
 De estas estructuras existe información de planos y memorias de
 cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
 estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.169	0.050	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$
 VALOR DE $\alpha = 0.900$
 VALOR DE $T_a = 0.107$
 VALOR DE $I = 1.250$ (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO S_a DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
 VALOR DE $A_a = 0.350$

VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 6.935 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 8.72 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 3.49 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.50	31.60	6.94	17.34	1.00	8.72	3.49	3.49
		31.60	6.94	17.34	1.00	8.72	3.49	3.49

PESO POR m2 = 0.219

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE Tcd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.130

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.103

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.240

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.240

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.240

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.077

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.323

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.323

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{pis}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.284

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.284

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{pis}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.029

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.029

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVacuACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVacuACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVacuACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.323
IFL = 0.284

5.1.4 Edificación #4



SISTEMA PRINCIPAL ----->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	17.5 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.25
E ----->	19700 MPa
Ne f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 4
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> ALMACENAMIENTO
AREA TOTAL-----> 81.30 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2010
  
```

(68)

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                68.300  81.300
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2      2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  7.300  7.300
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3      3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.550  4.550
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m        3.550  3.550
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000  0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      33.200  36.300
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
-----

```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      9
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)     0.300
-----

```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

```

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.143	0.040	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE $\alpha = 0.900$

VALOR DE $T_a = 0.147$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 14.850 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 18.68 (ton)
 VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 14.94 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.55	81.30	14.85	52.72	1.00	18.68	14.94	14.94
		81.30	14.85	52.72	1.00	18.68	14.94	14.94

PESO POR m2 = 0.183

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.152

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.121

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

```

-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.300
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.300
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.300
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip =      1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.132
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  1.107
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  1.107
-----

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

1.177

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

1.177

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.143

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.143

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 1.107
IFL = 1.177

5.1.5 Edificación #5



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	26.6 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	3.125
E ----->	19700 MPa
Nef ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 5
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> TALLER DE SOLDADURA
 AREA TOTAL-----> 656.40 m2
 No. DE PISOS-----> 2
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS-----> 0
 No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 3

(75)

PLANTA No. -->	1	2	3
C13 - AREA EN m2	408.500	130.800	525.600
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	M	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	8	3	8
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.650	4.650	4.650
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	4	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	12.900	4.300	12.900
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.800	2.800	1.500
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.750	1.950
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	90.200	58.350	97.400
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA	PLA.LIB

** VOLUMETRIA GENERAL -----> NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: met02
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
 ** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

PLANTA No. -->	1	2
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	20	20
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	1.750	1.750
C66 - # COLUMN. METALICAS ALMA LLENA PISO	8	8
C67 - AREA COLUMNAS METAL.ALMA LLENA (m2)	0.011	0.011

** HAY ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERTICALES QUE DESAPARECEN MAS ARRIBA CREANDO LUCES MAS GRANDES

**** SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met02
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR VIGUETAS EN ALMA LLENA O CELOSIA APOYADAS EN VIGAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA - O SOBRE VIGAS DE

CONCRETO

** TIPO: MET02 - SUPERFICIE EN MADERA

** ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 30.00 (cm)

** HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO

** EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS

** LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03

** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.150	0.225		
2		0.112	0.050	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.175

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350

VALOR DE Av = 0.300

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.134

VALOR DE Tc = 0.644

VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 134.395 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258

CORTE BASAL Vs = Sa*W = 169.04 (ton)

VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 67.62 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	4.30	525.60	85.37	367.08	0.73	123.03	49.21	49.21
	2.80	130.80	49.03	137.28	0.27	46.01	18.40	67.62
		656.40	134.40	504.36	1.00	169.04	67.62	67.62

PESO POR m2 = 0.205

(78)

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO S_d DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE A_d = 0.070

VALOR DE F_v = 1.800

VALOR DE S^- = 2.250

VALOR DE T_{0d} = 0.250

VALOR DE T_{Cd} = 1.125

VALOR DE T_{Ld} = 5.400

VALOR DEL ESPECTRO S_d = 0.168

RELACION S_d DIVIDIDO S_a = 0.133

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2 3.500 3.500

Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.022 0.022

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2 3.500 3.500

Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.022 0.022

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2 3.500 3.500

Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.022 0.022

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y F_{ip} = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A
 EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 5bA
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA

HAY 3 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 0.80 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFFECTOS VERTICALES	NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->		0.099	0.063
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->		0.050	0.032

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA --	NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->		0.416	0.303
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->		0.062	0.045

DIRECC. PARALELA FACHADA -----	NIV.No.->	1	2
Columnas y muros de concreto reforzado -->		0.416	0.303
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->		0.062	0.045

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA --	NIV.No.->	1	2
LIGERO			

DIRECC. PARALELA FACHADA -----	NIV.No.->	1	2
LIGERO			

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.196	0.082
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.196	0.082
		-----	-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.026	0.011
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.026	0.011
		-----	-----

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.416
IFL = 0.196

5.1.6 Edificación #6



SISTEMA PRINCIPAL	---->	CON-CONCRETO
f´m	----->	N/A
f´c	----->	27.3 MPa
CV	----->	0.050 T/m ²
Ro	----->	2.50
E	----->	19700 MPa
Ne_f	----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 6
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> BAÑOS
AREA TOTAL-----> 57.50 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		52.500	57.500
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3		3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.150		5.150
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2		2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.750		4.750
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.150		3.150
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		1.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	31.000		33.000
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY		HAY
		-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

** HAY TANQUES PARA AGUA DE PLASTICO EN EL NIVEL SUPERIOR
ESTOS TANQUES NO ESTAN AMARRADO HORIZONTALMENTE

** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01

** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. -->	1	

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	6	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.380	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03

** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB
** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
con algunas deficiencias estructurales.
De estas estructuras existe información de planos y memorias de
cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.125	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a
VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE alfa = 0.900
 VALOR DE Ta = 0.132
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 10.063 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 12.66 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.06 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.15	57.50	10.06	31.70	1.00	12.66	5.06	5.06
		57.50	10.06	31.70	1.00	12.66	5.06	5.06

PESO POR m2 = 0.175

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE Tcd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.144
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.114

 **** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****
 =====

```

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2      0.380
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2      0.380
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2      0.380
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.071
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.296
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.296
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.261

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.261

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.030

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.030

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****

=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay tanques de agua que pueden volcarse

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.296

IFL = 0.261

5.1.7 Edificación #7



SISTEMA PRINCIPAL ----->	MET-CELOSIA
f' m ----->	N/A
f' c ----->	N/A
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.0
E ----->	N/A
Nef ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 7
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> ALMACENAMIENTO
 AREA TOTAL-----> 84.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2012

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****
 =====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		67.700	84.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2		2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	7.100		7.100
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	3		3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.200		3.200
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.900		2.900
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	33.200		36.800
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA		SOLO FA
		-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
 ** TIPO: MET01 - COLUMNAS EN CELOSIA

	PLANTA No. -->	1	

C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO		10	
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)		0.008	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** EN MUCHOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

** BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984; diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia. A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO	NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1		0.114	0.030	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.072$

VALOR DE $\alpha = 0.800$

VALOR DE $T_a = 0.169$

VALOR DE $I = 1.250$ (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 12.125 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 15.25 (ton)
 VALOR DE R = 2.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 7.63 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.90	84.00	12.12	35.16	1.00	15.25	7.63	7.63
		84.00	12.12	35.16	1.00	15.25	7.63	7.63

PESO POR m2 = 0.144

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.165

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.131

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.008

```

-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.008
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.008
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.404
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.635
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.635
-----

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpliso
*****
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

```

0.493

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.493

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.064

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.064

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====
ISE = 0.635
IFL = 0.493

5.1.8 Edificación #8



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	20.3 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	3.125
E ----->	19700 MPa
Ne_f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No. -----> 8
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> TALLER AUTOMOTRIZ
AREA TOTAL-----> 1409.20 m2
No. DE PISOS-----> 3
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0			
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	4			
PLANTA No. -->	1	2	3	4
C13 - AREA EN m2	563.300	579.700	160.200	669.600
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	N	N	M	N
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	3	3	2	2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	6.050	6.050	6.050	12.100
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	12	12	7	12
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.700	4.700	4.700	4.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.850	3.850	2.650	1.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.500	0.000	1.450
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	116.900	122.900	63.500	119.900
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA	PLA.LIB	PLA.LIB

** VOLUMETRIA GENERAL -----> NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: met02
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
 ** TIPO: MET02 - COLUMNAS DE PERFIL ESTRUCTURAL DE ALMA LLENA

PLANTA No. -->	1	2	3
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	37	28	28
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	3.330	2.460	2.460
C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO	4	4	4
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)	0.012	0.012	0.012

** HAY ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERTICALES QUE DESAPARECEN MAS ARRIBA CREANDO LUCES MAS GRANDES

**** SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con07

** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGUETAS VACIADAS EN SITIO (VER NOTA 1)

** TIPO: CON07 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES Y VIGUETAS EN LAS DOS DIRECCIONES

** ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 30.00 (cm)

** HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO

** EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS

** LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03

** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** NO HAY MANERA DE DETERMINAR SI HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984 con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

LOS SIGUIENTES ASPECTOS ESTRUCTURALES REQUIEREN ATENCION INMEDIATA
PORQUE REPRESENTAN UN PELIGRO PARA LOS USUARIOS DE LA EDIFICACION:
SE OBSERVA ABONBAMIENTO EN EL PISO EN EL SEGUNDO NIVEL. AREAS DONDE NO EXISTEN BALDOSAS POR EL FRACTURAMIENTO DE LAS
MIS
MAS

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.700	0.147		
2	0.700	0.050		
3		0.025	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.288

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350

VALOR DE Av = 0.300

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.134

VALOR DE Tc = 0.644

VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 661.330 (ton)

(100)

VALOR DEL ESPECTRO $S_a = 1.258$
 CORTE BASAL $V_s = S_a * W = 831.83$ (ton)
 VALOR DE $R = 2.50$ ($R = F_{iP} * F_{iA} * F_{iR} * R_0$)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO $V_r = V_s / R = 332.73$ (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	7.50	669.60	50.22	376.65	0.12	102.80	41.12	41.12
	6.50	160.20	120.15	780.97	0.26	213.15	85.26	126.38
	3.85	579.70	490.96	1890.19	0.62	515.88	206.35	332.73
		1409.50	661.33	3047.82	1.00	831.83	332.73	332.73

PESO POR m2 = 0.469

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO S_d DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE $A_d = 0.070$
 VALOR DE $F_v = 1.800$
 VALOR DE $S^- = 2.250$
 VALOR DE $T_{0d} = 0.250$
 VALOR DE $T_{Cd} = 1.125$
 VALOR DE $T_{Ld} = 5.400$

VALOR DEL ESPECTRO $S_d = 0.210$

RELACION S_d DIVIDIDO $S_a = 0.167$

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	6.660	4.920	4.920
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2	0.024	0.024	0.024
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	6.660	4.920	4.920
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2	0.024	0.024	0.024

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	6.660	4.920	4.920
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2	0.024	0.024	0.024

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1ba
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 5ba
 HAY 3 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 0.80 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	0.260	0.090	0.027
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	0.130	0.045	0.013

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.091	0.557	0.181
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	0.164	0.084	0.027

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto reforzado -->	1.091	0.557	0.181
Columnas de acero (celosia/alma llena) -->	0.164	0.084	0.027

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
--	---	---	---

LIGERO			
LIGERO			
LIGERO			

DIRECC. PARALELA FACHADA	----- NIV.No.->	1	2
		3	

LIGERO			
LIGERO			
LIGERO			

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO			
INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h _{pis}			

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		3	
		-----	-----
		0.923	0.347
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		3	
		-----	-----
		0.923	0.347
		-----	-----

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h _{pis}			

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		3	
		-----	-----
		0.154	0.058
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		3	
		-----	-----
		0.154	0.058
		-----	-----

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 1.091
IFL = 0.923

5.1.9 Edificación #9



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	17.5 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.50
E ----->	19700 MPa
Ne_f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 9
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PLANTA DE EMERGENCIA
AREA TOTAL-----> 47.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
  
```

ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2
      PLANTA No. -->          1          2
-----
C13 - AREA EN m2                47.000  47.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1        1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R        R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3        3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  5.100  5.100
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2        2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.150  4.150
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  4.000  4.000
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  30.600  30.600
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
-----
  
```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
  
```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  7
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.440
-----
  
```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS
  
```

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB
** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
con algunas deficiencias estructurales.
De estas estructuras existe información de planos y memorias de
cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.234	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a
VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE alfa = 0.900
 VALOR DE Ta = 0.164
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 13.366 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 16.81 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 6.72 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	4.00	47.00	13.37	53.46	1.00	16.81	6.72	6.72
		47.00	13.37	53.46	1.00	16.81	6.72	6.72

PESO POR m2 = 0.284

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE Tcd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.162
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.129

 **** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****
 =====

```

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.440
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.440
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.440
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.081
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.340
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.340
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.486

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.486

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.062

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.062

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****

=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.340
IFL = 0.486

5.1.10 Edificación #10



SISTEMA PRINCIPAL ----->	MAM-SIMPLE
f´m ----->	6.52 MPa
f´c ----->	N/A
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.00
E ----->	N/A
Nef ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 10
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> PORTERIA
 AREA TOTAL-----> 16.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		9.000	16.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2		2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	2.850		2.850
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2		2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	2.700		2.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.650		2.650
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		0.500
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	12.000		16.000
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA		SOLO FA
		-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
 ** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. -->	1	

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	2	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.075	
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	1	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)	0.150	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	2	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)	0.250	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: pre03
** COMPUESTO POR ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO

** COMPUESTO POR VIGUETAS Y PLAQUETAS PREFABRICADAS O VIGUETAS VACIADAS EN SITIO SOBRE FONDOS PREFABRICADOS

** TIPO: PRE03 - APOYADAS DIRECTAMENTE SOBRE MUROS DE MAMPOSTERIA CON VIGAS DE CONCRETO SOBRE EL MURO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.239	0.450	0.000

=====
 NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
 COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta
 VALOR DE Ct = 0.049
 VALOR DE alfa = 0.750
 VALOR DE Ta = 0.102
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
 VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 11.016 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 13.86 (ton)
 VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 13.86 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.65	16.00	11.02	29.19	1.00	13.86	13.86	13.86
		16.00	11.02	29.19	1.00	13.86	13.86	13.86

PESO POR m2 = 0.689

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)
 VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO $S_d = 0.127$
RELACION S_d DIVIDIDO $S_a = 0.101$

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.150
Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.800

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.150
Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.300

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.150
Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.500

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y $F_{ip} = 1.00$

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y $F_{ia} = 1.00$

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y $F_{ir} = 1.00$

EL VALOR DE R_0 VA AJUSTADO POR $R = F_{ip} \times F_{ia} \times F_{ir} \times R_0 = 1.00 \times R_0$

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.128
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.064

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.711
Muros de mamposteria no reforzada -----> 1.026

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.540
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.924

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.358

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.396

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.036

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.040

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

Hay antepechos sueltos (sin trabas o amarres) apoyados solamente en su base

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****
=====

ISE = 1.710
IFL = 0.396

5.1.11 Edificación #11



SISTEMA PRINCIPAL ---->	MAM-SIMPLE
f´m ----->	6.52 MPa
f´c ----->	N/A
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.00
E ----->	N/A
Nef ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 11
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL-----> 16.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                9.000    16.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R          R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2          2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  2.850    2.850
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2          2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  2.700    2.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m        2.550    2.550
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000    0.500
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      12.000   16.000
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
      -----
  
```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR
  
```

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      1
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)     0.045
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL    1
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)   0.150
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL    2
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)   0.250
  
```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES MALA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES MALO
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.60 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.60 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.36 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO NO-ESTRUC CUBIERTA PARAPETOS

(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.230	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta
VALOR DE Ct = 0.049
VALOR DE alfa = 0.750
VALOR DE Ta = 0.099
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
VALOR DE Aa = 0.350
VALOR DE Av = 0.300
VALOR DE Fa = 1.150
VALOR DE Fv = 1.800
VALOR DE I = 1.250
VALOR DE T0 = 0.134
VALOR DE Tc = 0.644
VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 4.472 (ton)
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
CORTE BASAL Vs = Sa*W = 5.62 (ton)
VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.62 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.55	16.00	4.47	11.40	1.00	5.62	5.62	5.62
		16.00	4.47	11.40	1.00	5.62	5.62	5.62

PESO POR m2 = 0.280

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)
VALOR DE Ad = 0.070
VALOR DE Fv = 1.800
VALOR DE S- = 2.250

VALOR DE T0d= 0.250
VALOR DE TCd= 1.125
VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.125
RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.100

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2	0.090
Muros de mamposteria no reforzada en m2	0.800

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2	0.090
Muros de mamposteria no reforzada en m2	0.300

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2	0.090
Muros de mamposteria no reforzada en m2	0.500

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.070
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.035

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.042
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.625

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.893
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.536

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.160

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.179

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.016

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.018

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****
=====

ISE = 1.042
IFL = 0.179

5.1.12 Edificación #12



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	33.9 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.50
E ----->	19700 MPa
Ne_f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

```

CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 12
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> ALMACENAMIENTO
AREA TOTAL-----> 70.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2008
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                58.800  70.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3      3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.600  4.600
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3      3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  4.100  4.100
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m      3.150  3.150
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000  0.300
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      30.800  33.600
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  HAY      HAY
-----

```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01

** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      9
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)      0.390
-----

```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met04

** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET04 - TEJA DE ZINC

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

** BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron
en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como
planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia.
A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.030	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE $\alpha = 0.900$

VALOR DE $T_a = 0.132$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 10.850 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 13.65 (ton)
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 9.10 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.15	70.00	10.85	34.18	1.00	13.65	9.10	9.10
		70.00	10.85	34.18	1.00	13.65	9.10	9.10

PESO POR m2 = 0.155

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.144
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.114

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

```

-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.390
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.390
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.390
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip =      1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.074
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.518
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.518
-----

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.401

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.401

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.046

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.046

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

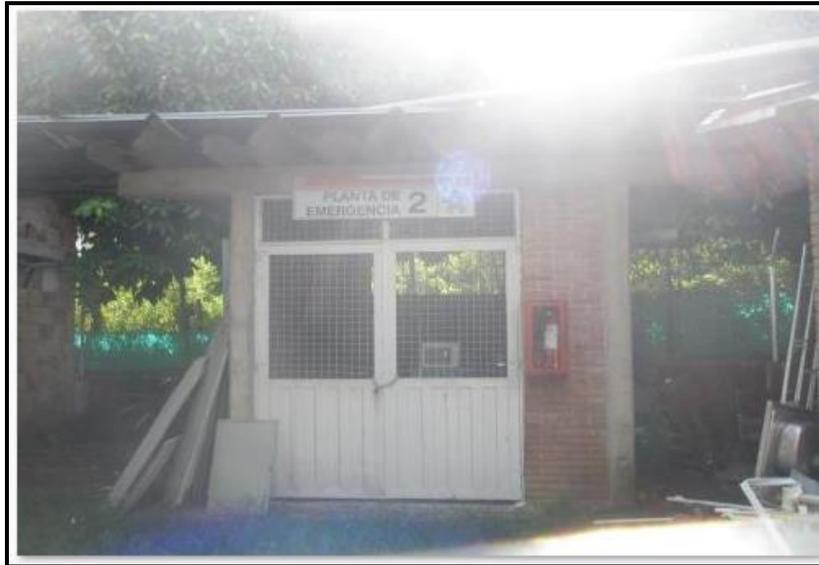
El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.518
IFL = 0.401

5.1.13 Edificación #13



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	27.0 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.50
E ----->	19700 MPa
Nef ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 13
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PLANTA DE EMERGENCIA
AREA TOTAL-----> 35.10 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
  
```

AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS-----> 0
No. DE TIPOS DE PLANTA-----> 2
      PLANTA No. -->          1          2
-----
C13 - AREA EN m2                14.400   35.100
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1         1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA    R         R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  2         2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  4.300   4.300
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2         2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.000   3.000
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m         3.050   3.050
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO      0.000   1.100
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA      15.400  23.800
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES SOLO FA  SOLO FA
-----

```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO      4
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)     0.160
-----

```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

```

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA
** BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron
en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como
planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia.
A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.186	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a
VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE alfa = 0.900
 VALOR DE Ta = 0.128
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 8.288 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 10.42 (ton)
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 6.95 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	3.05	35.10	8.29	25.28	1.00	10.42	6.95	6.95
		35.10	8.29	25.28	1.00	10.42	6.95	6.95

PESO POR m2 = 0.236

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE Tcd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.142
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.113

 **** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****
 =====

```

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.160
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.160
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto en m2 0.160
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.138
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.965
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.965
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.758

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.758

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.085

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.085

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****

=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.965
IFL = 0.758

5.1.14 Edificación #14



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	15.3 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.50
E ----->	18380 MPa
Nef ----->	15.3 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 14
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> ALMACENAMIENTO
 AREA TOTAL-----> 69.80 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->          1      2
-----
C13 - AREA EN m2                55.300  69.800
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1      1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  R      R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  4      4
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.150  3.150
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  2      2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  5.450  5.450
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m  2.750  2.750
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO  0.000  0.400
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA  30.800  34.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
-----

```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA

** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR

** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

```

      PLANTA No. -->          1
-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  8
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.500
-----

```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

```

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:

TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
 ** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
 ** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
 ** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
 ** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
 Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
 Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.80 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
 ** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
 ** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA

** BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
 diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron
 en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como
 planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia.
 A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.121	0.050	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
 TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE $\alpha = 0.900$

VALOR DE $T_a = 0.117$

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 11.955 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 15.04 (ton)
 VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 10.02 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.75	69.80	11.95	32.87	1.00	15.04	10.02	10.02
		69.80	11.95	32.87	1.00	15.04	10.02	10.02

PESO POR m2 = 0.171

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.135
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.108

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

```

-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.500
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.500
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.500
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip =      1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.064
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.446
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.446
-----

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.182

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.182

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.020

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.020

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.446

IFL = 0.182

5.1.15 Edificación #15



SISTEMA PRINCIPAL	---->	MAM-SIMPLE
f´m	----->	6.52 MPa
f´c	----->	N/A
CV	----->	0.050 T/m ²
Ro	----->	1.00
E	----->	N/A
Nef	----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 15
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> AREA RESTRINGIDA
 AREA TOTAL-----> 134.30 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****
 =====

No. DE SOTANOS----->	0	
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2	
PLANTA No. -->	1	2
	-----	-----
C13 - AREA EN m2	110.300	134.300
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	L	L
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	6	6
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	4.250	4.250
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	5.600	5.600
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.750	2.750
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.700
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	56.800	58.500
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	HAY	HAY
	-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
 ** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR

** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

** OTRO SISTEMA QUE COEXISTE TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

PLANTA No. -->	1

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	4
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	0.160
C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL	6
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)	3.250
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL	5
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)	0.750

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1		0.125	0.050	0.000

=====

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.049

VALOR DE alfa = 0.750

VALOR DE Ta = 0.105

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350

VALOR DE Av = 0.300

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.134

VALOR DE Tc = 0.644

VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 23.503 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258

CORTE BASAL Vs = Sa*W = 29.56 (ton)

VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 29.56 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.75	134.30	23.50	64.63	1.00	29.56	29.56	29.56
		134.30	23.50	64.63	1.00	29.56	29.56	29.56

PESO POR m2 = 0.175

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE S- = 2.250

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.125

VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO $S_d = 0.129$
 RELACION S_d DIVIDIDO $S_a = 0.102$

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

 Columnas y muros de concreto en m2 0.320
 Muros de mamposteria no reforzada en m2 8.000

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

 Columnas y muros de concreto en m2 0.320
 Muros de mamposteria no reforzada en m2 6.500

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

 Columnas y muros de concreto en m2 0.320
 Muros de mamposteria no reforzada en m2 1.500

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P
 HAY 1 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y $F_{ip} = 0.90$

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y $F_{ia} = 1.00$
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y $F_{ir} = 1.00$

EL VALOR DE R_0 VA AJUSTADO POR $R = F_{ip} \times F_{ia} \times F_{ir} \times R_0 = 0.90 \times R_0$

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

 Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.056
 Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.028

```

-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.677
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.406
-----

```

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.398
Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.839
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
 =====

```

-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

```

-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

```

-----
DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.255
-----

```

```

-----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1
-----
0.522
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.026

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.053

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

*** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE - IFL)
=====

ISE = 1.398
IFL = 0.522

5.1.16 Edificación #16



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	26.7 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.50
E ----->	19700 MPa
Ne_f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 16
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> CAFETERIA
 AREA TOTAL-----> 46.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1995

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS-----> 0

No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		31.500	46.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2	2	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	6.000	6.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.700	4.700	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.800	2.800	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.000	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	22.600	27.100	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	PLA.LIB	PLA.LIB	
		-----	-----
** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA			
** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR			
** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm			
**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****			
=====			
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01			
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO			
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO			
	PLANTA No. -->	1	

C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		4	
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		0.360	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION			
**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****			
=====			
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03			
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS			
** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA			
** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO			
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO			
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL			

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $Nef = 0.80 * Nex$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.050	0.000

	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.050	0.000

	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.050	0.000

	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$

VALOR DE $\alpha = 0.900$

VALOR DE $T_a = 0.119$

VALOR DE $I = 1.250$ (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO S_a DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 3.450 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 4.34 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 1.74 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.80	46.00	3.45	9.66	1.00	4.34	1.74	1.74
		46.00	3.45	9.66	1.00	4.34	1.74	1.74

PESO POR m2 = 0.075

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.136
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.109

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

 Columnas y muros de concreto en m2 0.360

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.360

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto en m2 0.360

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.026

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.107

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.107

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO
INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.053

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.053

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.006

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.006

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

Hay tanques de agua que pueden volcarse

Los sanitarios tienen tanques elevados

Hay elementos de iluminación eléctrica colgantes

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.107

IFL = 0.053

5.1.17 Edificación #18



SISTEMA PRINCIPAL ---->	MAM-SIMPLE
f´m ----->	6.52 Mpa
f´c ----->	N/A
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.00
E ----->	N/A
Nef ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 18
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL-----> 16.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979
    
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2		9.000	16.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN		1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO		CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R		R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2		2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	2.850		2.850
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2		2
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	2.700		2.700
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.550		2.550
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000		0.500
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	12.000		16.000
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA		SOLO FA
		-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

 ** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: mam01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA
 ** COMPUESTO POR MUROS DE CARGA DE MAMPOSTERIA SIN NINGUN ELEMENTO DE REFUERZO O SIN REFUERZO INTERIOR
 ** TIPO: MAM01 - MUROS DE LADRILLO TOLETE DE ARCILLA - SILICAL O CONCRETO

	PLANTA No. -->	1	

C41 - # MUROS MAMPOS. PERPEND. FACHA.PPAL		2	
C42 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PER.FACH. (m2)		0.300	
C43 - # MUROS MAMPOS. PARALEL. FACHA.PPAL		1	
C44 - AREA MUROS MAMP.NOREF.PAR.FACH. (m2)		0.400	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

 ** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: otr03
 ** COMPUESTO POR OTROS TIPOS DE ELEMENTOS

** TIPO: OTR03 - OTROS SISTEMAS DE CUBIERTA (EL SISTEMA OTR03 DEBE DESCRIBIRSE EN C-85)

** DESCRIPCION DEL SISTEMA:
TEJA DE ASBESTO CEMENTO SOBRE VIGAS DE CONCRETO
** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY MUCHAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** EN MUCHOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: INCENDIO

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB
** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL ENTREPISO	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.230	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a
VALOR DE $C_t = 0.049$

VALOR DE alfa = 0.750
 VALOR DE Ta = 0.099
 VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 4.472 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 5.62 (ton)
 VALOR DE R = 1.00 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 5.62 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.55	16.00	4.47	11.40	1.00	5.62	5.62	5.62
		16.00	4.47	11.40	1.00	5.62	5.62	5.62

PESO POR m2 = 0.280

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE Tcd= 1.125
 VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.125
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.100

 **** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****
 =====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.700

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.300

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada en m2 0.400

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 0.085

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 2.500

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

Muros de mamposteria no reforzada -----> 1.875

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

=====

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.495

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.186

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.049

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.019

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****

=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 2.500
IFL = 0.495

5.1.18 Edificación #19



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	26.4 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.083
E ----->	19700 MPa
Nef ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO ----> META
EDIFICIO No.-----> 190
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> ADMINISTRATIVO
AREA TOTAL-----> 688.50 m2
No. DE PISOS-----> 3
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1985
  
```

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  4
      PLANTA No. -->

```

	1	2	3	4
C13 - AREA EN m2	229.500	229.500	229.500	229.500
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	L	L	L	L
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	10	10	10	10
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	3.600	3.600	3.600	3.600
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	3	3	3	3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	3.250	3.250	3.250	3.250
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	3.300	3.300	3.350	3.300
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	0.300	0.300	0.300
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	79.200	79.200	79.200	79.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA	SOLO FA	PLA.LIB

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

```

      PLANTA No. -->

```

	1	2	3
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO	30	30	30
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)	4.125	4.125	4.125

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con02
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

** TIPO: CON02 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES

** ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 30.00 (cm)
** HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO
** EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS
** LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESTAN AMARRADOS AL ENTREPISO

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****
=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****
=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY MANERA DE DETERMINAR SI HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***
=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BA
** BA = Estructura moderna, pero anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
diseñada y construida utilizando métodos y tecnologías modernas. Se tuvieron
en cuenta los efectos sísmicos. Se cuenta con información técnica tal como
planos y memorias. Se utilizaron criterios de sismo resistencia.
A simple vista no se observan deficiencias estructurales graves.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****
=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION
=====

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.550	0.205		
2	0.550	0.208		
3		0.104	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****
COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta
VALOR DE Ct = 0.047
VALOR DE alfa = 0.900
VALOR DE Ta = 0.372
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)
VALOR DE Aa = 0.350
VALOR DE Av = 0.300
VALOR DE Fa = 1.150
VALOR DE Fv = 1.800
VALOR DE I = 1.250
VALOR DE T0 = 0.134
VALOR DE Tc = 0.644
VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 382.606 (ton)
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
CORTE BASAL Vs = Sa*W = 481.25 (ton)
VALOR DE R = 1.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 320.83 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	9.95	229.50	35.35	351.77	0.17	81.37	54.24	54.24
	6.65	229.50	173.98	1156.98	0.56	267.62	178.41	232.66
	3.30	229.50	173.27	571.79	0.27	132.26	88.17	320.83
		688.50	382.61	2080.55	1.00	481.25	320.83	320.83

PESO POR m2 = 0.556

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

(171)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)
 VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.210
 RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.167

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	4.125	4.125	4.125
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	4.125	4.125	4.125
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->	1	2	3
Columnas y muros de concreto en m2	4.125	4.125	4.125

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P
 EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P
 EN EL NIVEL 4 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2P
 HAY 3 IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 0.90

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1ba
 EN EL NIVEL 4 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1ba
 HAY 2 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80
 NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 0.72 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

```

=====
EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1 2 3
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.247 0.135 0.023
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2 3
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.728 1.253 0.292
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2 3
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 1.728 1.253 0.292
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

```

=====
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2 3
-----
LIGERO
LIGERO
LIGERO
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2 3
-----
LIGERO
LIGERO
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{pliso}

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No.-> 1 2 3
-----
0.462 0.340 0.079
-----

```

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2	3
		0.462	0.340	0.079

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2	3
		0.077	0.057	0.013

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2	3
		0.077	0.057	0.013

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

*** ELEMENTOS HIDRAULICOS MECANICOS Y ELECTRICOS ***

LOS SIGUIENTES ASPECTOS NO PUDIERON SER EVALUADOS:
Hay tanques de agua que pueden volcarse

Los sanitarios tienen tanques elevados

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

*** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE - IFL)

=====
ISE = 1.728
IFL = 0.462

5.1.19 Edificación #19-A



SISTEMA PRINCIPAL ----->	CON-CONCRETO
f' m ----->	N/A
f' c ----->	24.7 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	1.5625
E ----->	19700 MPa
Ne f ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE ----->          9532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.----->          191
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> AUDITORIO
AREA TOTAL-----> 591.00 m2
No. DE PISOS----->          2
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
  
```

(176)

AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	3		
PLANTA No. -->	1	2	3
	-----	-----	-----
C13 - AREA EN m2	467.700	123.300	467.700
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	AEREA	CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	M	R
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	2	6	2
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	14.000	3.600	14.000
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	8	2	8
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	4.100	4.900	4.100
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	2.850	2.850	2.850
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.800	0.000
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	94.900	52.600	94.900
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	SOLO FA	SOLO FA	PLA.LIB
	-----	-----	-----

** VOLUMETRIA GENERAL -----> NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
 ** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO

	PLANTA No. -->	1	2
		-----	-----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO		32	28
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)		4.000	3.750
		-----	-----

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACION EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** SISTEMA ESTRUCTURAL DEL ENTREPISO ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con02
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO

** SISTEMA SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO CON VIGAS DESCOLGADAS Y PLACA MACIZA

** TIPO: CON02 - VIGAS DE COLUMNA A COLUMNA EN AMBAS DIRECCIONES

** ALTURA ELEMENTOS ENTREPISO = 45.00 (cm)

** HAY UN SISTEMA DE ENTREPISO UNICO

** EL SISTEMA DE ENTREPISO CONFORMA UN DIAFRAGMA PARA EFECTOS SISMICOS

** LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ALGUNOS ESTAN AMARRADOS Y ALGUNOS NO

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met03

** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET03 - CANALETA DE ASBESTO CEMENTO

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====
** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** HAY ALGUNAS FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** EN ALGUNOS ELEMENTOS HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====
CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> BB

** BB = Estructura moderna, anterior a la Norma Sismorresistente de 1984;
con deficiencias notables debido a que su diseño y construcción no fue
realizado teniendo en cuenta los efectos sísmicos y no se consideraron
criterios sismorresistentes. No hay información ni planos suficientes y
probablemente ha sufrido modificaciones arquitectónicas y estructurales.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO (Ton/m2)	NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)
1	0.550	0.219		
2		0.109	0.050	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE Ta

VALOR DE Ct = 0.047

VALOR DE alfa = 0.900

VALOR DE Ta = 0.225

VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350

VALOR DE Av = 0.300

VALOR DE Fa = 1.150

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE I = 1.250

VALOR DE T0 = 0.134

VALOR DE Tc = 0.644

VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 169.361 (ton)

VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258

CORTE BASAL Vs = Sa*W = 213.02 (ton)

VALOR DE R = 1.25 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 170.42 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	5.70	467.70	74.56	425.01	0.61	130.23	104.19	104.19
	2.85	123.30	94.80	270.18	0.39	82.79	66.23	170.42
		591.00	169.36	695.18	1.00	213.02	170.42	170.42

PESO POR m2 = 0.287

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070

VALOR DE Fv = 1.800

VALOR DE S- = 2.250

VALOR DE T0d= 0.250

VALOR DE TCd= 1.125

VALOR DE Tld= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.196

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.156

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2	4.000	3.750
------------------------------------	-------	-------

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2	4.000	3.750
------------------------------------	-------	-------

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1 2

Columnas y muros de concreto en m2	4.000	3.750
------------------------------------	-------	-------

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****

=====

NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****

=====

EN EL NIVEL 2 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 2A

EN EL NIVEL 3 HAY UNA IRREGULARIDAD TIPO 1bA

HAY 2 IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 0.80

NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 0.80 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****

```

=====
EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->   1     2
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.113  0.053
-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->   1     2
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.947  0.617
-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->   1     2
-----
Columnas y muros de concreto reforzado --> 0.947  0.617
-----

```

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****

```

=====
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->   1     2
-----
LIGERO
-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->   1     2
-----
LIGERO
-----

```

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA  NIV.No->   1     2
-----
0.173  0.105
-----
DIRECCION PARALELA A LA FACHADA  NIV.No->   1     2
-----
0.173  0.105
-----

```

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE hpiso

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.027	0.016
		-----	-----

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA	NIV.No->	1	2
		-----	-----
		0.027	0.016
		-----	-----

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay ventanas con vidrios sueltos o fisurados

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.947

IFL = 0.173

5.1.20 Edificación #20



SISTEMA PRINCIPAL ---->	CON-CONCRETO
f´m ----->	N/A
f´c ----->	21.2 MPa
CV ----->	0.050 T/m ²
Ro ----->	2.50
E ----->	19700 MPa
Nef ----->	17.5 MPa

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 20
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> GIMNASIO
 AREA TOTAL-----> 110.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 2007

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

```

=====
No. DE SOTANOS----->      0
No. DE TIPOS DE PLANTA----->  2
      PLANTA No. -->
      1          2
-----
C13 - AREA EN m2                92.200  110.000
C14 - No. PISOS QUE LA USAN      1          1
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO  TERRENO  CU.INCL
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA  0          0
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.  3          3
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.  3.050    3.050
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.  3          3
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.  3.050    3.050
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m      2.650    2.650
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO     0.000    0.600
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA     34.000   37.200
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES  SOLO FA  SOLO FA
      -----
  
```

** VOLUMETRIA GENERAL -----> UNIFORME EN LA ALTURA
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

```

=====
** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: con01
** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO
** TIPO: CON01 - COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
  
```

```

      PLANTA No. -->      1
      -----
C33 - # COLUMNAS DE CONCRETO EN ESTE PISO  10
C34 - AREA DE COLUMNAS CONCRETO PISO (m2)  0.461
      -----
  
```

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

```

=====
** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met02
** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** COMPUESTO POR CERCHAS METALICAS CON CORREAS METALICAS DE ALMA LLENA O CELOSIA

** TIPO: MET02 - TEJA DE ASBESTO CEMENTO
  
```

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO
** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES REGULAR
** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES REGULAR
** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10
Fic = 0.80 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION
Fie = 0.80 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 0.64 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)
** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)
** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984
con algunas deficiencias estructurales.
De estas estructuras existe información de planos y memorias de
cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones,
estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC (Ton/m2)	CUBIERTA (Ton/m2)	PARAPETOS (Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.081	0.040	0.000	

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR
TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.047$
VALOR DE $\alpha = 0.900$
VALOR DE $T_a = 0.113$
VALOR DE $I = 1.250$ (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
 VALOR DE Av = 0.300
 VALOR DE Fa = 1.150
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE I = 1.250
 VALOR DE T0 = 0.134
 VALOR DE Tc = 0.644
 VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 13.272 (ton)
 VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
 CORTE BASAL Vs = Sa*W = 16.69 (ton)
 VALOR DE R = 2.50 (R = FiP X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 6.68 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	2.65	110.00	13.27	35.17	1.00	16.69	6.68	6.68
		110.00	13.27	35.17	1.00	16.69	6.68	6.68

PESO POR m2 = 0.121

 **** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
 VALOR DE Fv = 1.800
 VALOR DE S- = 2.250
 VALOR DE T0d= 0.250
 VALOR DE TCd= 1.125
 VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.133

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.106

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

EFFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1

```

Columnas y muros de concreto en m2          0.461
-----
DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.461
-----
DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto en m2          0.461
-----

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip =      1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia =      1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = Fip X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.077
-----

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.322
-----

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.->  1
-----
Columnas y muros de concreto reforzado -->  0.322
-----

**** VULNERABILIDAD DE HASSAN Y SOZEN ****
=====

```

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1

LIGERO

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1

LIGERO

EXPECTATIVA GENERAL DE DANO = LIGERO

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.276

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.276

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.029

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.029

**** ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES ****
=====

*** ELEMENTOS ARQUITECTONICOS ***

Elementos de fachada están debidamente amarrados al sistema estructural

Hay particiones, muros divisorios o muros de fachada de altura parcial que pueden volcarse

**** EVACUACION ****

=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****

=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****

=====

ISE = 0.322
IFL = 0.276

5.1.21 Edificación #21



SISTEMA PRINCIPAL ---->	MET-CELOSIA
f' m ----->	N/A
f' c ----->	N/A
CV ----->	0.035 T/m ²
Ro ----->	2.0
E ----->	N/A
Nef ----->	N/A

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 9532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 21
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> AREA RESTRINGIDA
 AREA TOTAL-----> 976.10 m2
 No. DE PISOS-----> 1

No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2013

**** DATOS DE LAS PLANTAS ****

=====

No. DE SOTANOS----->	0		
No. DE TIPOS DE PLANTA----->	2		
PLANTA No. -->		1	2
		-----	-----
C13 - AREA EN m2	976.100	976.100	
C14 - No. PISOS QUE LA USAN	1	1	
C15 - LOCALIZACION RESPECTO AL TERRENO	TERRENO	CU.INCL	
C16 - FORMA APROXIMADA DE LA PLANTA	R	R	
C17 - No. DE EJES PERP. A FACHADA PRIN.	7	7	
C18 - DIST. PROM ENTRE EJES PERP. A FACH.	5.000	5.000	
C19 - No. DE EJES // A LA FACHADA PRIN.	2	2	
C20 - DIST. PROM ENTRE EJES PARA. A FACH.	26.300	26.300	
C21 - ALTURA DE ENTREPISO EN m	7.950	7.950	
C22 - LUZ EN m DEL MAXIMO VOLADIZO	0.000	1.300	
C23 - PERIMETRO EM m DE LA PLANTA	125.100	125.100	
C24 - MUROS DIVISORIOS NO ESTRUCTURALES	PLA.LIB	PLA.LIB	

** VOLUMETRIA GENERAL -----> NO SE AJUSTA A UNA DESCRIPCION FACIL
 ** NO HAY TANQUES DE AGUA EN EL NIVEL SUPERIOR
 ** LA EDIFICACION ESTA SEPARADA DE LAS EDIFICACIONES VECINAS CON JUNTAS D 200.00 cm

**** ELEMENTOS PRINCIPALES DE SOPORTE ANTE CARGAS VERTICALES DE LA ESTRUCTURA ****

=====

** SISTEMA PRINCIPAL TIPO: met01
 ** SISTEMA ESTRUCTURAL COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS
 ** TIPO: MET01 - COLUMNAS EN CELOSIA

PLANTA No. -->	1	

C64 - # COLUMNAS METALI. CELOSIA DEL PISO	14	
C65 - AREA COLUMNAS METALIC. CELOSIA (m2)	0.032	

** EL SISTEMA ESTRUCTURAL MANTIENE SU CONFIGURACIÓN EN TODA LA ALTURA DE LA EDIFICACION

**** ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA ****

=====

** CUBIERTAS INCLINADAS TIPO: met05
 ** COMPUESTO POR ELEMENTOS METALICOS

** TIPO: MET05 - ESTRUCTURAS ESPACIALES METALICAS

** HAY UN SISTEMA DE CUBIERTA UNICO

** EL SISTEMA DE CUBIERTA ESTA AMARRADO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

**** CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y ESTADO ACTUAL ****

=====

** LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL ES BUENA

** EL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA ES BUENO

** RESISTENCIA EFECTIVA SEGUN A.10.4.3.4 DE NSR-10

Fic = 1.00 -- CALIDAD DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

Fie = 1.00 -- ESTADO DE LA EDIFICACION

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LA RESISTENCIA EFECTIVA $N_{ef} = 1.00 * N_{ex}$ (FRACCION DE LA RESISTENCIA EXISTENTE)

** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VERT. (COLUMNAS, MUROS, MACHONES)

** NO HAY FISURAS EN ELEMENTOS ESTRUCT. HORIZONT. (VIGAS, VIGUETAS, DINTELES)

** EVIDENCIA DE OCURRENCIA DE EVENTOS EXTRAORDINARIOS: NO HAY

*** CALIFICACION VISUAL GENERAL DE LA ESTRUCTURA ***

=====

CALIFICACION VISUAL DE LA EDIFICACION --> AB

** AB = Estructura posterior a la Norma Sismorresistente de 1984

con algunas deficiencias estructurales.

De estas estructuras existe información de planos y memorias de cálculos estructurales, planos arquitectónicos y de instalaciones, estudio de suelos, etc.

**** PROCESO DE VULNERABILIDAD SISMICA ****

=====

CALCULO DE LA MASA DE LA EDIFICACION

=====

NIVEL	ENTREPISO NO-ESTRUC	CUBIERTA	PARAPETOS
	(Ton/m2)	(Ton/m2)	(Ton/m2)
1	0.025	0.040	0.000

=====	=====	=====	=====
1	0.025	0.040	0.000

=====	=====	=====	=====
1	0.025	0.040	0.000

=====	=====	=====	=====
1	0.025	0.040	0.000

NOTA: EN CUBIERTA USA LA MITAD DE LOS NO ESTRUCTURALES DEL PISO INFERIOR

TODAS LAS CARGAS SON POR m2 DE AREA HORIZONTAL

**** CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL ****

COEFICIENTES PARA CALCULO DE T_a

VALOR DE $C_t = 0.072$

VALOR DE $\alpha = 0.800$

VALOR DE Ta = 0.378
VALOR DE I = 1.250 (GRUPO DE USO III)

VALORES PARA EL ESPECTRO Sa DE DISEÑO (Amortiguamiento 5% del critico)

VALOR DE Aa = 0.350
VALOR DE Av = 0.300
VALOR DE Fa = 1.150
VALOR DE Fv = 1.800
VALOR DE I = 1.250
VALOR DE T0 = 0.134
VALOR DE Tc = 0.644
VALOR DE TL = 4.320

PESO TOTAL W = 63.446 (ton)
VALOR DEL ESPECTRO Sa = 1.258
CORTE BASAL Vs = Sa*W = 79.80 (ton)
VALOR DE R = 2.00 (R = Fip X Fia X Fir X R0)

CORTE BASAL RESISTENTE SOLICITADO Vr = Vs/R = 39.90 (ton)

NIVEL	hx (m)	Area	wx	wx*hx^k	Cvx	Fx	Fxu	Vxu
CUB IN	7.95	976.10	63.45	504.40	1.00	79.80	39.90	39.90
		976.10	63.45	504.40	1.00	79.80	39.90	39.90

PESO POR m2 = 0.065

**** CALCULO DEL ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO ****

VALORES PARA EL ESPECTRO Sad DE UMBRAL DE DAÑO (Amortiguamiento 2% del critico)

VALOR DE Ad = 0.070
VALOR DE Fv = 1.800
VALOR DE S- = 2.250
VALOR DE T0d= 0.250
VALOR DE TCd= 1.125
VALOR DE TLd= 5.400

VALOR DEL ESPECTRO Sd = 0.210

RELACION Sd DIVIDIDO Sa = 0.167

**** ELEMENTOS RESISTENTES ANTE FUERZAS SISMICAS ****

=====

```

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.032

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.032

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) m2 0.032

**** IRREGULARIDADES EN PLANTA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN PLANTA Y Fip = 1.00

**** IRREGULARIDADES EN ALTURA SEGUN NSR-10 ****
=====
NO HAY IRREGULARIDADES EN ALTURA Y Fia = 1.00
NO HAY IRREGULARIDADES DE AUSENCIA DE REDUNDANCIA Y Fir = 1.00

EL VALOR DE R0 VA AJUSTADO POR R = FiP X Fia X Fir X R0 = 1.00 X R0

**** INDICES DE SOBRESFUERZO - VULNERABILIDAD ****
=====

EFECTOS VERTICALES ----- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.529

DIRECC. PERPENDICULAR FACHADA -- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.831

DIRECC. PARALELA FACHADA ----- NIV.No.-> 1
Columnas de acero (celosia/alma llena) --> 0.831

INDICES DE DESPLAZAMIENTO - DERIVAS EN % DE hpiso

```

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.657

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.657

INDICES DE UMBRAL DE DAÑO - DERIVAS EN % DE h_{piso}

DIREC.PERPENDICULAR A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.110

DIRECCION PARALELA A LA FACHADA NIV.No-> 1

0.110

**** EVACUACION ****
=====

NO HAY PLAN DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS
NO HAY SEÑALIZACION DE EVACUACION PARA EMERGENCIAS

**** ASPECTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION INMEDIATA ****
=====

NO HAY ASPECTOS REFERENTES A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES QUE REQUIERAN ATENCION
INMEDIATA POR REPRESENTAR UN PELIGRO PARA LOS OCUPANTES O USUARIOS

El análisis de vulnerabilidad sísmica que se presenta aquí se realizó
con base en información suministrada y recolectada para las edificaciones del SENA
durante los meses de Abril y Junio del año 2014

**** INDICES GENERALES DE LA EDIFICACION (ISE-IFL) ****
=====

ISE = 0.831
IFL = 0.657

5.1.22 Total

CONSORCIO AMP - P&D
PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA
=====

PROGRAMA VULNE2014 -- V3.0
=====

CODIGO SEDE -----> 532
NOMBRE -----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO -----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
USO GENERAL -----> EDUCATIVO
NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 20
AREA TOTAL APROXIMADA-----> 5824.20
NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 163
NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 3
AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00
NO HAY PLANOS ARQUITECTONICOS
NO HAY PLANOS ESTRUCTURALES
NO HAY ESTUDIO DE SUELOS ORIGINAL DE LA EPOCA DEL DISEÑO
EVALUADOR -----> AMP-P&D

** PARAMETROS DE AMENAZA SISMICA PARA EL SITIO SEGUN REGLAMENTO NSR-10 **

** ACELERACION DEL UMBRAL DE DANO **
Ad = 0.07

** ACELERACIONES PARA EL ESPECTRO DE DISENO **
Aa = 0.35
Av = 0.30
ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

-- TIPO DE PERFIL DE SUELO --
PERFIL TIPO D

** CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO **
PENDIENTE GENERAL EL TERRENO 0 %

** CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION **
SISTEMA PRINCIPAL DE CIMENTACION -- SUPERFICIAL
SUP-05 - LOSA DE CIMENTACION
OBSERVACIONES GENERALES ADICIONALES SOBRE ASPECTOS GEOTECNICOS

(198)

CONSORCIO AMP - P&D
 PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES
 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA

=====

RESUMEN

No. TOTAL DE EDIFICIOS EN EL ARCHIVO ----->	21	
No. TOTAL DE EDIFICIOS PROCESADOS EN EL ARCHIVO -->	21	
No. TOTAL DE EDIFICIOS SIN PROCESAR ----->	0	
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES ----->	38	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 1 Y 2 ----->	33	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 2 Y 4 ----->	4	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 4 Y 6 ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 6 Y 8 ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE ENTRE 8 Y 10 ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON ISE MAYOR QUE 10 ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = LIGERO ----->	95	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = MODERADO ----->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON H & S = SEVERO ----->	4	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS VULNERABLES POR DERIVA ---->	4	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 1.0 Y 1.5->	4	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 1.5 Y 2.0->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 2.0 Y 2.5->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA ENTRE 2.5 Y 3.0->	0	%
No. TOTAL DE EDIFICIOS CON DERIVA MAYOR QUE 3.0 -->	0	%

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> V-532.CSV

5.1.23 Anexo índices de sobreesfuerzo por elemento

CONSORCIO AMP - P&D
 PROYECTO --> EVALUACION DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES
 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -- SENA
 =====
 PROGRAMA VULNE2014 -- V3.0
 =====

A N E X O

```
=====
CODIGO SEDE -----> 532
NOMBRE -----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO -----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
USO GENERAL -----> EDUCATIVO
NUMERO (SEGUN FORMULARIO)-----> 20
AREA TOTAL APROXIMADA-----> 5824.20
NUMERO DE USUARIOS DEL INMUEBLE-----> 1
NUMERO DE OCUPANTES PERMANENTES-----> 3
AÑO DE CONSTRUCCION -----> 0.00
```

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```
=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 1
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL-----> 17.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2012
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	8.264	375.000	0.022
1	DIRECCION X	COL.CONCR	4.158	45.000	0.092
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	4.158	45.000	0.092

(200)

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 2
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> TALLER DE SOLDADURA
AREA TOTAL-----> 671.10 m2
No. DE PISOS-----> 2
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1994

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	52.063	375.000	0.139
2	DIRECCION X	COL.CONCR	59.821	45.000	1.329
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	59.821	45.000	1.329

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	68.922	375.000	0.184
1	DIRECCION X	COL.CONCR	69.352	45.000	1.541
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	69.352	45.000	1.541

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO

(201)

DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No. -----> 3
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> SUBESTACION ELECTRICA
 AREA TOTAL-----> 31.60 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1994

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	28.896	375.000	0.077
1	DIRECCION X	COL.CONCR	14.538	45.000	0.323
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	14.538	45.000	0.323

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No. -----> 4
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> ALMACENAMIENTO
 AREA TOTAL-----> 81.30 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2010

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	49.500	375.000	0.132
1	DIRECCION X	COL.CONCR	49.809	45.000	1.107
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	49.809	45.000	1.107

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE ----->      532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.----->      5
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> TALLER DE SOLDADURA
AREA TOTAL-----> 656.40 m2
No. DE PISOS----->      2
No.EDIFICACIONES IGUALES----->      0
AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1995
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	23.647	375.000	0.063
2	VERTICAL	COL.CONCR	118.236	3750.000	0.032
2	DIRECCION X	COL.CONCR	13.632	45.000	0.303
2	DIRECCION X	COL.CONCR	68.162	1500.000	0.045
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	13.632	45.000	0.303
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	68.162	1500.000	0.045

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	37.229	375.000	0.099
1	VERTICAL	COL.CONCR	186.143	3750.000	0.050
1	DIRECCION X	COL.CONCR	18.731	45.000	0.416
1	DIRECCION X	COL.CONCR	93.653	1500.000	0.062
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	18.731	45.000	0.416
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	93.653	1500.000	0.062

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE ----->      532
  
```

CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 6
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> BAÑOS
 AREA TOTAL-----> 57.50 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	26.480	375.000	0.071
1	DIRECCION X	COL.CONCR	13.323	45.000	0.296
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	13.323	45.000	0.296

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 7
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> ALMACENAMIENTO
 AREA TOTAL-----> 84.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 2012

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	1515.600	3750.000	0.404
1	DIRECCION X	COL.CONCR	953.170	1500.000	0.635
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	953.170	1500.000	0.635

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 8
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> TALLER AUTOMOTRIZ
AREA TOTAL-----> 1409.20 m2
NO. DE PISOS-----> 3
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995
  
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
3	VERTICAL	COL.CONCR	9.964	375.000	0.027
3	VERTICAL	COL.CONCR	49.821	3750.000	0.013
3	DIRECCION X	COL.CONCR	8.159	45.000	0.181
3	DIRECCION X	COL.CONCR	40.793	1500.000	0.027
3	DIRECCION Y	COL.CONCR	8.159	45.000	0.181
3	DIRECCION Y	COL.CONCR	40.793	1500.000	0.027

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

2	VERTICAL	COL.CONCR	33.804	375.000	0.090
2	VERTICAL	COL.CONCR	169.018	3750.000	0.045
2	DIRECCION X	COL.CONCR	25.075	45.000	0.557
2	DIRECCION X	COL.CONCR	125.375	1500.000	0.084
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	25.075	45.000	0.557
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	125.375	1500.000	0.084

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	97.541	375.000	0.260
1	VERTICAL	COL.CONCR	487.706	3750.000	0.130
1	DIRECCION X	COL.CONCR	49.075	45.000	1.091
1	DIRECCION X	COL.CONCR	245.377	1500.000	0.164
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	49.075	45.000	1.091

1 DIRECCION Y COL.CONCR 245.377 1500.000 0.164

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 9
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PLANTA DE EMERGENCIA
AREA TOTAL-----> 47.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	30.377	375.000	0.081
1	DIRECCION X	COL.CONCR	15.284	45.000	0.340
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	15.284	45.000	0.340

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 10
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PORTERIA
AREA TOTAL-----> 16.00 m2

No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	47.896	375.000	0.128
1	VERTICAL	MAM-01	4.790	75.000	0.064
1	DIRECCION X	COL.CONCR	69.280	45.000	1.540
1	DIRECCION X	COL.CONCR	6.928	7.500	0.924
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	76.978	45.000	1.711
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	7.698	7.500	1.026

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

=====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 11
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> PORTERIA
 AREA TOTAL-----> 16.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 1979

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	26.306	375.000	0.070
1	VERTICAL	MAM-01	2.631	75.000	0.035
1	DIRECCION X	COL.CONCR	40.178	45.000	0.893
1	DIRECCION X	COL.CONCR	4.018	7.500	0.536
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	46.874	45.000	1.042
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	4.687	7.500	0.625

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```
=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 12
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> ALMACENAMIENTO
AREA TOTAL-----> 70.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2008
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	27.821	375.000	0.074
1	DIRECCION X	COL.CONCR	23.329	45.000	0.518
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	23.329	45.000	0.518

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```
=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 13
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> PLANTA DE EMERGENCIA
AREA TOTAL-----> 35.10 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979
```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
------	--------	----------	---------	-------------	-----------

=====	=====	=====	=====	=====	=====
1	VERTICAL	COL.CONCR	51.801	375.000	0.138
1	DIRECCION X	COL.CONCR	43.437	45.000	0.965
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	43.437	45.000	0.965

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 14
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> ALMACENAMIENTO
AREA TOTAL-----> 69.80 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979

```

=====	=====	=====	=====	=====	=====
PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	23.909	375.000	0.064
1	DIRECCION X	COL.CONCR	20.049	45.000	0.446
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	20.049	45.000	0.446

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 15

```

NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> AREA RESTRINGIDA
 AREA TOTAL-----> 134.30 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	20.984	375.000	0.056
1	VERTICAL	MAM-01	2.098	75.000	0.028
1	DIRECCION X	COL.CONCR	62.897	45.000	1.398
1	DIRECCION X	COL.CONCR	6.290	7.500	0.839
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	30.476	45.000	0.677
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	3.048	7.500	0.406

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
 =====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
 =====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 16
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> CAFETERIA
 AREA TOTAL-----> 46.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1995

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	9.583	375.000	0.026
1	DIRECCION X	COL.CONCR	4.822	45.000	0.107
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	4.822	45.000	0.107

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 18
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> PORTERIA
 AREA TOTAL-----> 16.00 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	MAM-01	6.389	75.000	0.085
1	DIRECCION X	COL.CONCR	14.062	7.500	1.875
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	18.750	7.500	2.500

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
 CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
 DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No.-----> 190
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> ADMINISTRATIVO
 AREA TOTAL-----> 688.50 m2
 No. DE PISOS-----> 3
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 ANO DE CONSTRUCCION-----> 1985

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
------	--------	----------	---------	-------------	-----------

3	VERTICAL	COL.CONCR	8.571	375.000	0.023
3	DIRECCION X	COL.CONCR	13.150	45.000	0.292
3	DIRECCION Y	COL.CONCR	13.150	45.000	0.292

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

2	VERTICAL	COL.CONCR	50.748	375.000	0.135
2	DIRECCION X	COL.CONCR	56.402	45.000	1.253
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	56.402	45.000	1.253

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	92.753	375.000	0.247
1	DIRECCION X	COL.CONCR	77.777	45.000	1.728
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	77.777	45.000	1.728

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****

```

=====
CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 191
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> AUDITORIO
AREA TOTAL-----> 591.00 m2
No. DE PISOS-----> 2
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 1979

```

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
2	VERTICAL	COL.CONCR	19.883	375.000	0.053
2	DIRECCION X	COL.CONCR	27.783	45.000	0.617
2	DIRECCION Y	COL.CONCR	27.783	45.000	0.617

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

1	VERTICAL	COL.CONCR	42.340	375.000	0.113
1	DIRECCION X	COL.CONCR	42.605	45.000	0.947
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	42.605	45.000	0.947

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO
DEPARTAMENTO -----> META
EDIFICIO No.-----> 20
NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
USO-----> GIMNASIO
AREA TOTAL-----> 110.00 m2
No. DE PISOS-----> 1
No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
ANO DE CONSTRUCCION-----> 2007

PISO	EFECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	28.790	375.000	0.077
1	DIRECCION X	COL.CONCR	14.485	45.000	0.322
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	14.485	45.000	0.322

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA
=====

**** DATOS DE LA EDIFICACION ****
=====

CODIGO SEDE -----> 532
CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
MUNICIPIO-----> VILLAVICENCIO

DEPARTAMENTO -----> META
 EDIFICIO No. -----> 21
 NOMBRE-----> CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META
 USO-----> AREA RESTRINGIDA
 AREA TOTAL-----> 976.10 m2
 No. DE PISOS-----> 1
 No.EDIFICACIONES IGUALES-----> 0
 AÑO DE CONSTRUCCION-----> 2013

PISO	EFEECTO	ELEMENTO	SOLICIT	RESISTENCIA	IND.VULNE
1	VERTICAL	COL.CONCR	1982.703	3750.000	0.529
1	DIRECCION X	COL.CONCR	1246.934	1500.000	0.831
1	DIRECCION Y	COL.CONCR	1246.934	1500.000	0.831

LOS VALORES ANTERIORES CORRESPONDEN AL INDICE DE SOBRESFUERZO CRITICO
 PARA LOS ELEMENTOS IGUALES DENTRO DEL GRUPO ESTRUCTURAL

TERMINE DE PROCESAR EL ARCHIVO---> V-532.CSV

6 BIBLIOGRAFÍA

ATC - Applied Technology Council, (1996), **Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings – ATC-40**, ATC, Redwood City, CA, USA.

AIS - Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, (1997), **Requisitos Sísmicos para Edificaciones - Norma AIS 100-97**, AIS, Bogotá, Colombia, 2 Vol.

AIS - Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, (1986), **Adición, Modificación y Remodelación del Sistema Estructural de Edificaciones Existentes Antes de la Vigencia del Decreto 1400/84 - Norma AIS 150-86**, AIS, Bogotá.

Congreso de la República de Colombia, (1997), **Ley 400 de 1997 - Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santafé de Bogotá D. C., Colombia, 19 de Agosto, 28 p.

FEMA, (1999), **NEHRP Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings, Federal Emergency Management Agency**, FEMA 276, Building Seismic Safety Council, Washington, D.C., USA.

FEMA - Federal Emergency Management Agency, (1997), **NEHRP Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings**, FEMA 273/274, Building Seismic Safety Council, Washington, D.C., USA.

FEMA - Federal Emergency Management Agency, (1998), **FEMA 306 - Evaluation of earthquake damaged concrete and masonry wall buildings - Basic procedures manual**, Prepared by: Applied Technology Council (ATC-43 Project), Redwood City, CA, USA, 250 p.

Hassan, A. F., and Sozen, M. A., (1997), **Seismic Vulnerability Assessment of Low-Rise Buildings in Regions with Infrequent Earthquakes**, ACI Structural Journal, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, USA, (January-February), p. 31-39.

García, L. E., A. Sarria, R. Caicedo, y J. Muñoz, (1987), **Adición, Modificación y Remodelación del Sistema Estructural de Edificaciones Existentes Antes de la Vigencia del Decreto 1400/84**, Séptimas Jornadas Estructurales, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), **Decreto No. 926 de 2010 - Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá D. C., Colombia, 19 de Marzo, 4 volúmenes.

Ministerio de Desarrollo Económico, (1998), **Decreto No. 33 de 1998 - Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-98**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santafé de Bogotá D. C., Colombia, 9 de Enero, 856 p.

Ministerio de Obras Públicas y Transporte - MOPT, (1984), **Decreto 1400 de Junio 7 de 1984 - Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes**, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS, Bogotá, Colombia, 307 p.