



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Modalidad: Desarrollo Comunitario

TEMA:

**“DISEÑO VIRTUAL Y ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO PARA
ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”**

AUTORES:

**CEDEÑO COYA LUIS OMAR
VELEZ ARTEAGA LUIS ALFREDO**

DIRECTOR:

ING. Mg.Sc. LINCOLN GARCIA VINCES

**PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR
2014-2015**

LOCALIZACIÓN FÍSICA

MACRO LOCALIZACIÓN

Este proyecto se desarrollará en la Provincia de Manabí, misma que se asienta en una superficie de 18.893.7Km², se localiza en la región costa, limitada al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con Guayas, al este con Pichincha, Los Ríos y Guayas y al oeste con el Océano Pacífico.

MICRO LOCALIZACIÓN

El proyecto, se localiza, específicamente en la calle Colon - Avenida Ricaurte y 18 de octubre entrando por el puente puerto real acuerdo a las coordenadas geográficas son:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con la evolución de las nuevas tecnologías, el diseño virtual de edificaciones modernas que ayudan al acomodamiento y ahorro de espacios en las urbes de las grandes ciudades y siendo una herramienta que actúa en pro de la mejora académica del alumnado y, al mismo tiempo, ayuda al profesorado en la facilitación de los aprendizajes utilizando tecnología de punta, y demostrando un avance en educación tecnológica, recabando metodologías existentes para esta disciplina y seleccionando la que más se adecúa a nuestro entorno.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La problemática que se plantea se basa en la siguiente interrogante:

¿Qué necesidad tiene la ciudad de Portoviejo de un diseño virtual y estructural para estacionamiento vehicular.

JUSTIFICACIÓN

La congestión vehicular es el problema que afecta al tránsito vehicular, en todo el mundo, se refiere tanto urbana como interurbanamente, a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje y atascamientos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar virtual y estructuralmente un edificio de estacionamiento de vehículos en la ciudad de Portoviejo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Utilizar software, AutoCAD, Excel, y Etabs, para la aplicación del cálculo y normas como la AASTHO, AISC y Código ACI.
- Realizar el Pre dimensionamiento de los elementos que constituyen la superestructura e infraestructura del edificio de estacionamiento vehicular.
- Evaluar las cargas de la estructura y sus elementos, centro de masa y fuerzas horizontales para realizar el análisis sísmico y análisis de derivadas de la edificación; en base a la norma ecuatoriana de la construcción (NEC-14).
- Proponer al GAD de Portoviejo complementar el proyecto en la parte arquitectónica, sanitaria y revisar los estudios de suelo.

MARCO TEORICO O REFERENCIAL

CONCEPTO DE DISEÑO VIRTUAL Y DE ESTACIONAMIENTO

Con la creación de potentes software de grafico tridimensional 3D se simula un mundo real mediante datos concreto y una interfaz tridimensional que utiliza la computadora para general modelos grafico que interactúen en tiempo real con los usuario donde tal interacción se efectúa a través de información multisensorial capaz de alimentar no solo la visión del ser humano sino otros sentidos.

AUTOCAD

El aumento de las exigencias de los mercados, donde los fabricantes deben presentar productos cada vez más adecuados a las necesidades del cliente. Este conduce a la reducción de la serie y el aumento de modelos y variantes de productos que cada empresa ofrece a sus potenciales clientes. Todo ello atraído aparejado el replanteo de los métodos y las tecnologías utilizadas en el diseño de productos y procesos de manufacturas.

QUÉ ES UN RENDER

Renderizar es un término usado en para referirse al proceso de generar una imagen desde un modelo. Este término técnico es utilizado por los animadores o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D. Los medios por los que se puede hacer un renderizado van desde lápiz, pluma, plumones o pastel, hasta medios digitales en dos y tres dimensiones.

NORMATIVA PARA EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO

Se entenderá como estacionamiento, ya sea en edificios o lotes, aquellos lugares públicos o privados, destinados a guardar vehículos incluyendo terminales de buses y garajes para taxis

UBICACIÓN

Sólo podrán ubicarse donde lo permita el Plan Regulador o en su defecto la municipalidad y la Agencia Nacional de Tránsito.

ACCESOS

Para salvar las diferencias de altura y para el acceso a cada una de las plantas del garaje, existen diferentes sistemas de rampas

ACCESIBILIDAD

Todo espacio destinado para estacionamiento debe disponer de una reserva permanente de lugares destinados para vehículos que transporten o pertenezcan a personas discapacitados o con movilidad reducida a razón de una plaza por cada 25 lugares o fracción.

CONSTRUCCIÓN

Los edificios de estacionamiento podrán construirse hasta las colindancias cuando las paredes y los pisos sean construidos con materiales con un coeficiente retardatorio al fuego no menor de tres horas, en este caso además, se permitirá el uso mixto en el edificio

ESCALERAS

En los edificios de estacionamiento en que existan escaleras, la comunicación con éstas deberá hacerse a través de una puerta de cierre automático construida con material con un coeficiente retardatorio al fuego no menor de una hora.

ENTRADAS Y SALIDAS:

Los estacionamientos deberán tener carriles separados para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima de 2,50 m y altura mínima de 2,25 m.

En edificios de uso mixto, el garaje no podrá servir como acceso único a locales destinados al alojamiento de personas.

SALIDA Y ENTRADA DE PERSONAS A LOS VEHÍCULOS

Los estacionamientos deberán tener áreas para la salida y entrada de personas a los vehículos al nivel de las aceras, a cada lado de los carriles, con una longitud mínima de seis metros (6,00 m) y una anchura mínima de un metro ochenta centímetros (1,80 m).

ALTURA MÍNIMA

En ningún caso en las construcciones para estacionamientos se tendrá una altura libre entre pisos menores de dos metros veinticinco centímetros (2,25 m).

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN

Los estacionamientos deberán tener ventilación natural por medio de vanos abiertos con una superficie mínima de un décimo (1/10) de la superficie de la planta correspondiente.

RAMPAS

Las rampas rectas de los estacionamientos deberán tener una pendiente de un quince por ciento (15%) como máximo y las rampas curvas de seis y medio por ciento (6,50%), la anchura mínima de circulación en recta será de dos metros cincuenta centímetros (2,50 m) y de tres metros cincuenta centímetros (3,50 m) de anchura en curvas.

PROTECCIONES

Las columnas y muros de los estacionamientos para vehículos, deberán tener un bordillo de quince centímetros (0,15 m) de altura y treinta centímetros (0,30 m) de separación, con los ángulos redondeados.

DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural comprende diversas actividades, las mismas que permiten determinar la forma, dimensiones y características detalladas de una estructura, es decir de aquella parte de la construcción que tiene como función proporcionar las soluciones que se presentan durante la vida útil de la estructura.

El diseño estructural no debe ser ni tan rígido ni tan plástico en sus elementos ya que en ocasiones el exceso de uno de estos aspectos podría llegar al fallo de la estructura.

TIPOS DE ESTRUCTURAS

La ingeniería estructural abarca una extensa variedad de estructuras aparte de puentes y edificios. Todas estas construcciones en los últimos años se ha optado por construir las en estructura metálicas por tener un ahorro de peso, es decir, ahorro de dinero.

Las estructuras metálicas se las puede clasificar mediante sistemas como son los sistemas tipos pórticos o marcos y sistema tipo armadura.

MIEMBROS ESTRUCTURALES

Los miembros estructurales más convenientes son aquellos con grandes momentos de inercia en relación con sus áreas. Clasificación de los miembros estructurales

- Tensores: que soportan tensión axial.
- Columnas: sometidas a compresión axial.
- Vigas: sometidas a cargas perpendiculares.
- Eje: sometidos a torsión.
- Vigas – Columnas: sometidas a compresión axial y a fuerzas o momentos perpendiculares a las mismas.

CIMENTACION PARA EDIFICIO CON ESTRUCTURA METALICA

La cimentación para este tipo de estructura, debe hacerse con un material resistente a la humedad y corrosión, por lo cual se incluye el hormigón armado, que al ser tratado con

aditivos impermeabilizantes, restringirá la posibilidad de corrosión en la armadura interior, que tendrá por finalidad el anclaje y soporte de elementos verticales de acero

Como todos sabemos la cimentación es la parte más importante de toda estructura porque es la encargada de transmitir las cargas al suelo; ya que el suelo en el lugar de emplazamiento de nuestra tesis es malo consideramos utilizar losa de cimentación ya que esta se emplean en suelos pocos resistentes cuando al diseñar la cimentación mediante plintos aislados, la superficie de cimentación supera el 25% del área total.

También se consideró utilizar pilotes por que los estratos resistentes de suelo son muy profundos los pilotes pueden ser hincados o barrenados en nuestro caso utilizamos pilotes hincados

LOSAS

Es la parte de la estructura que divide un nivel de otro en la edificación la cual se la utiliza para proporcionar superficies planas; también sirve como cubierta.

Debido a las diferentes ventajas que presenta el uso de la placa colaborante, el pre diseño de losas de entrepiso se efectuará con el producto Steel Deck que consiste en una placa de acero galvanizado con corrugación trapezoidal

SECCIONES ESTRUCTURALES

En el diseño de una estructura metálica para un edificio se pueden utilizar perfiles laminados en caliente, perfiles armados o soldados, y perfiles conformados en frío

CARGAS DE LA ESTRUCTURA

CARGA MUERTA

Las cargas muertas o permanentes es una carga vertical que está constituida por los pesos de los materiales dentro del edificio incluyendo todos los elementos estructurales, muros, techos tabiques, paredes, pisos, escaleras, rampas, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, de acondicionamiento, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura. Los valores de las cargas para cada uno de los elementos esta dado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC_14.

CARGA VIVA

Las cargas vivas o variables dependen de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales, mercadería en transición, y otras. Los valores de las cargas para cada uno de los elementos esta dado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC_14.

En el caso de la carga viva la tomamos en cuenta en comparación con tesis de estacionamiento antes hechas y decidimos utilizar la carga viva del INEN 2001 que es igual a 0.500 T/m^2 .

ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL

VENTAJAS

El acero es el material con mayor resistencia y de menor peso que sirve mucho en edificios esbeltos, en puentes con grandes luces y en estructuras con malas cimentaciones.

Las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo como es el caso de las estructuras de hormigón armado.

Tienen mucha duración; si el mantenimiento es el adecuado su duración es indefinida.

Las estructuras metálicas se las puede ampliar con mucha facilidad por cualquier lado; al poderlas conectar con soldadura, pernos, remaches, etc.

Las estructuras metálicas son fáciles y rápidas de construirlas.

El acero se lo puede fabricar con mucha facilidad y laminarlo en perfiles de varios tamaños.

El acero es un material reciclable en su totalidad y se lo puede reutilizar y en caso de no reutilizarlo se lo puede reciclar.

DESVENTAJAS

Una de las mayores desventajas de las estructuras metálicas es el costo de mantenimiento; estas al estar sometidas al aire y agua son víctimas de la corrosión.

Su resistencia se reduce considerablemente durante los incendios.

El acero al usarlo como columna no resulta tan económico ya que debe usarse bastante material para evitar el pandeo.

SOLDADURA

Es un proceso donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material (generalmente metales) logrado a través de la coalescencia (fusión) en la cual las piezas son soldadas fundiendo

Existen varios tipos de diseños de soldaduras

De tope, de filete, traslapada, en ángulo, de borde y en tee.

ESTUDIO DE SUELO

Para realizar el cálculo estructural de todo proyecto es necesario contar con un estudio de suelo que nos ayude a determinar los materiales que están presentes y las propiedades que estos poseen, con el objetivo de analizar el tipo de cimentación que se va a elegir para nuestro edificio de estacionamiento.

El ensayo de campo que se realizó fue el de penetración estándar (SPT) para determinar cuál es el tipo de suelo y su capacidad admisible, se realizó tres perforaciones, las cuales fueron de 10 metros de profundidad; se obtuvieron muestras de suelo de las perforaciones, las que fueron analizadas en el laboratorio.

DISEÑO METODOLOGICO

MÉTODOS DE DISEÑO.

Los métodos actualmente aprobados y más utilizados por las diferentes especificaciones de diseño son.

- a. Método de diseño por esfuerzos admisibles (ASD por sus siglas en inglés) y
- b. Método de diseño por factores de carga y resistencia (LRFD igualmente por sus siglas en inglés).

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS DE ACERO.

Debido a que se cuenta con 4 bloques con similitudes geométricas en los bloques 1 y 2 y en los bloques 3 y 4, se realizó el prediseño de los bloques más críticos.

Una vez que se tiene el momento máximo, se escogen perfiles en forma tentativa.

Para escoger el perfil que cumpla con las cargas solicitantes, se hizo uso de las fórmulas del método ASD

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS COLUMNAS DE ACERO

Para el predimensionamiento de las columnas se utilizó las fórmulas del método ASD

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN.

Para el predimensionamiento de la losa utilizamos un proceso que contempla sus componentes

$$d = \frac{0,075db * fy}{\sqrt{f'c}}$$

Donde,

db = diámetro de varilla a utilizar.

Fy = fluencia del acero.

f'c = resistencia del hormigón.

Asumimos un diámetro de la varilla de 14 mm.

El peralte de la losa de cimentación es de 30 cm, con un recubrimiento de 7.5 cm

Por lo que el espesor de la losa será de 40 cm.

Se empleó losa de cimentación en toda el área de la edificación

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MURO DE CORTE.

Para predimensionar el muro de corte utilizamos las siguientes condiciones que se encuentran en el Código ACI

De acuerdo a este breve análisis y por razones de distribución de acero establecimos que el espesor del muro de corte será de 20 cm, incluido el recubrimiento de 4cm

ANALISIS Y DISEÑO DE PILOTES

La longitud estimada del pilote, dependerá de la profundidad a la que se encuentre una capacidad de carga admisible del suelo no menor de 5 kg/cm² y la sección del pilote se propone según criterio y experiencia del estructurista.

CONCLUSIONES

- En un proceso de investigación se puede concretar de varias formas la parte arquitectónica como la estructural, para así llegar a un acuerdo armónico que se encuentre asociado a la seguridad estructural como a su funcionalidad.
- La estructura metálica presenta gran diversidad en cuanto a formas que se puede adoptar, para solucionar grandes proyectores de gran envergadura, lo cual su característica mecánica es aprovechada a su capacidad máxima.

RECOMENDACIONES

- El software Etabs, es muy factible para la modelación y correspondiente análisis de la estructura, porque facilita la adecuada modelación y distribución de las cargas muerta, vivas y sismo sobre toda la edificación.
- Tener cuidado en la utilización de las formulas del método ASD, y tener coherencia, para que el programa ETABS genere los resultados deseados. El uso equivocado de estas generarías datos erróneos.