ANEXO D. DETALLES

(Análisis de planos, memorias de cálculo, cotizaciones, reportes de simulación)

SOFÍA VALENTINA RODRÍGUEZ HERMOSILLA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

ANÁLISIS DE PLANOS DENTRO DEL PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

SOFÍA VALENTINA RODRÍGUEZ HERMOSILLA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TUNJA
DEPARTAMENTO DE PLANTA FÍSICA Y SERVICIOS GENERALES
DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO TUNJA, COLOMBIA
2022

INTRODUCCIÓN

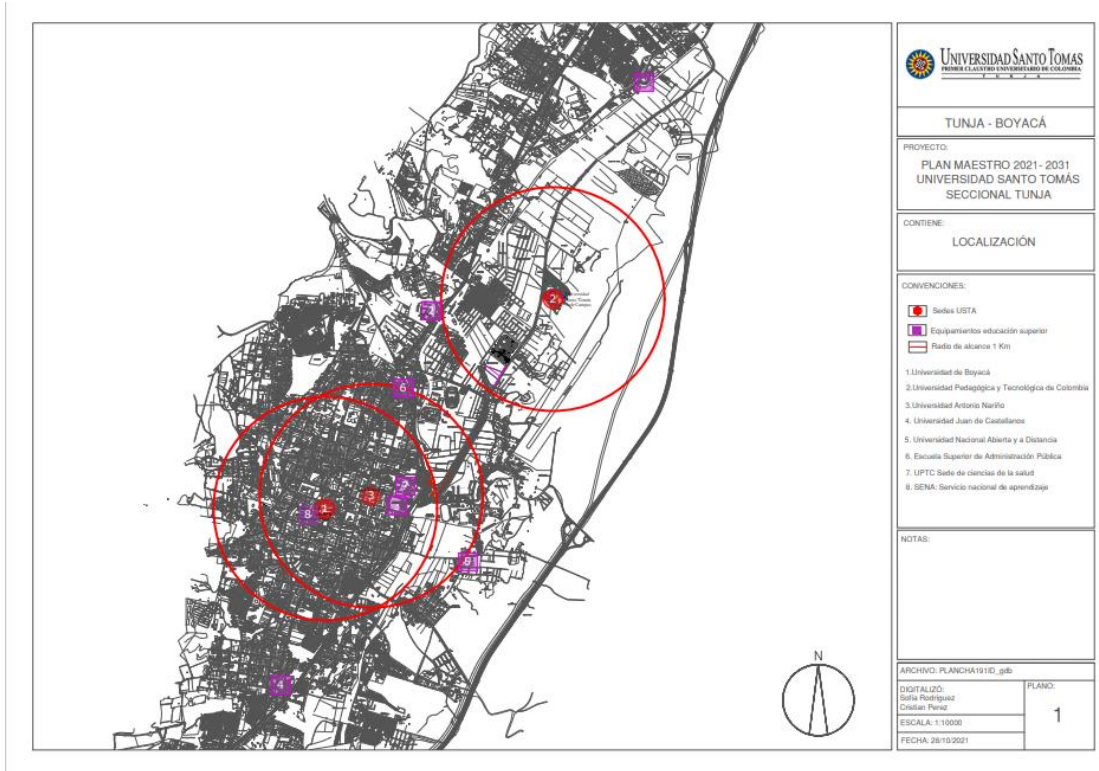
Este documento corresponde a la recopilación de la base cartográfica utilizada dentro del marco referencial del plan maestro de infraestructura física, y el análisis correspondiente, realizado por la pasante Sofía Valentina Rodríguez Hermosilla durante el desarrollo de la práctica empresarial "Plan De Desarrollo De Infraestructura Física Y Tecnológica De La Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja".

RESULTADO DE LA RECOPILACIÓN CARTOGRÁFICA

El resultado se muestra en "31" planos que se muestran a continuación

Plano 1: Localización Campus USTA Seccional Tunja y equipamientos de educación superior

Plano 1-Localización campus USTA seccional Tunja y equipamientos de educación superior



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

En la actualidad, La Universidad Santo Tomás Seccional Tunja está integrada por tres campus principales; El campus Centro Histórico ubicado en la calle diecinueve número 11-64, el campus Casa Tomasina ubicado en la carrera novena número 20-21 y el campus Avenida Universitaria ubicado en la Avenida Universitaria número 45 - 202.

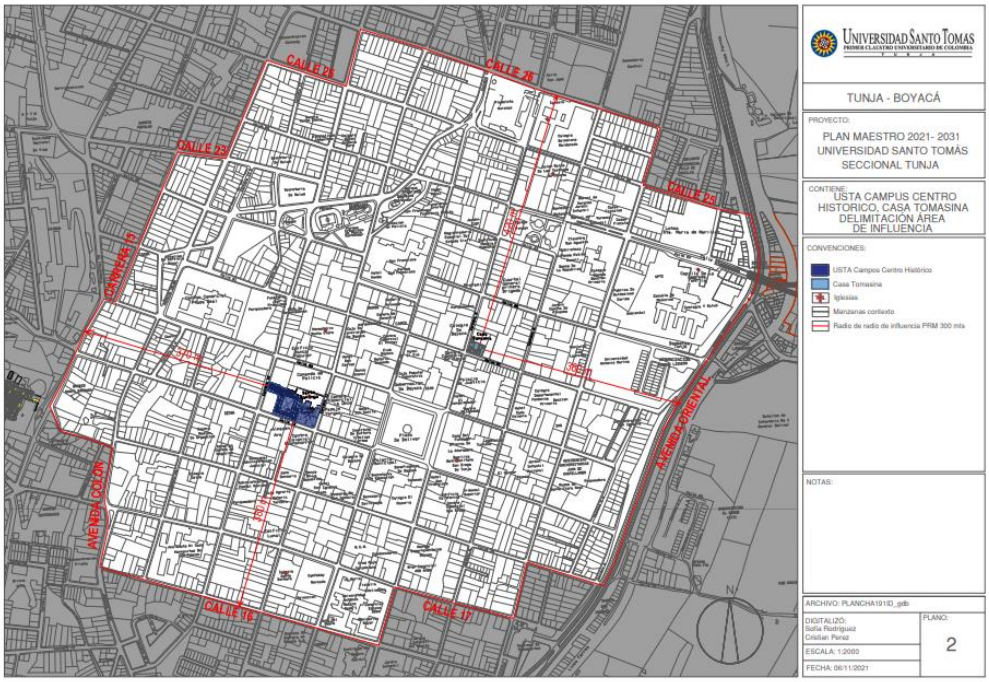
Dentro del rango de influencia aproximado de 1 kilómetro contado a partir de los bordes de las edificaciones de cada uno de los campus, se identifican 5 equipamientos de educación superior que compiten por espacio en la actividad educativa con los campus de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja; La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) con dos sedes, La Universidad Antonio Nariño, La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), La Escuela Superior de Administradores Públicos y el SENA; Fuera de este rango se encuentran ubicadas la Universidad Juan De Castellanos y La Universidad de Boyacá.

En el rango de acción del campus centro histórico ejerce influencia la Sede de Medicina y Ciencias de la Salud de la UPTC, La Universidad Antonio Nariño y el SENA. En la Casa Tomasina la Escuela Superior de Administración Pública, la UNAD, e igualmente la Sede de Medicina y Ciencias de la Salud de la UPTC y La Universidad Antonio Nariño. En la sede Avenida Universitaria la Sede Principal de la UPTC.

El campus centro Histórico y la Casa Tomasina adquieren mayor competencia con respecto a equipamientos de educación superior que el campus de la Avenida Universitaria ya que se ubican en el área mejor servida por instituciones de educación superior en la ciudad, por tanto se deben resaltar los beneficios de cada uno de estos campus y adicionalmente dar utilidad a la ventaja competitiva que ofrece ser la única universidad en varios metros a la redonda al campus Avenida Universitaria, sus equipamientos campestres y jerarquía visual en cuanto a edificaciones.

Plano 2: Área de influencia campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 2-Área de influencia campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

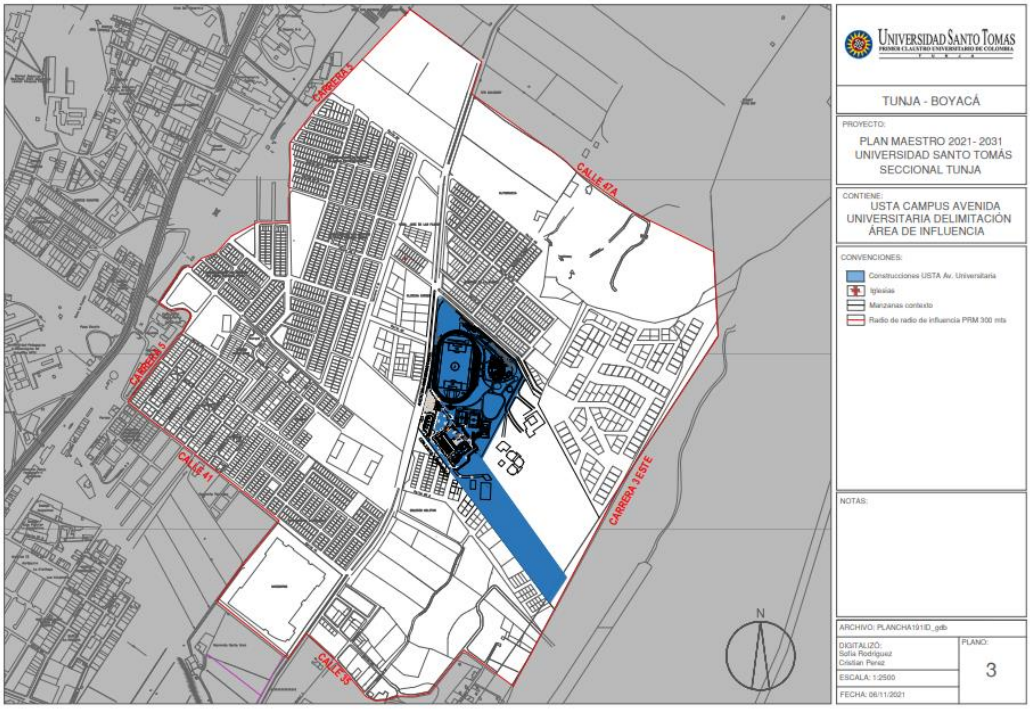
Se establece un radio de influencia de aproximadamente 300 metros a partir de todos los bordes de las instalaciones de los campus Centro Histórico y Casa Tomasina, distancia determinada como área de influencia por el Decreto 430 de 2005 artículo 11, que trata “la definición del procedimiento para el estudio y aprobación de los planes de regularización y manejo “.

Limita al norte con la calle 26, al oriente con la avenida oriental, al sur con la calle 16 y occidente con la carrera 15, conformando un área de influencia de 1.080.000 metros cuadrados, ubicados dentro de la comuna 5 de la ciudad, principalmente constituida por edificaciones de salud. comercio, residencia, administración, gobierno, entre otras. Esta zona presenta aproximadamente 8.391 habitantes que tienen mayor facilidad de acceso a los servicios y oferta académica de la Universidad Santo Tomás dentro del área de influencia.

Se utiliza esté plano como base para conformar el expediente sobre la información cartográfica con respecto al campus Centro histórico y Casa Tomasina de la USTA seccional Tunja dentro del rango de influencia prm de 300mts.

Plano 3: Área de influencia campus Avenida Universitaria

Plano 3- Área de influencia campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Se establece un radio de influencia de aproximadamente 300 metros a partir de todos los bordes de las instalaciones del campus Avenida Universitaria, distancia determinada como área de influencia por el Decreto 430 de 2005, que trata "la definición del procedimiento para el estudio y aprobación de los planes de regularización y manejo ".

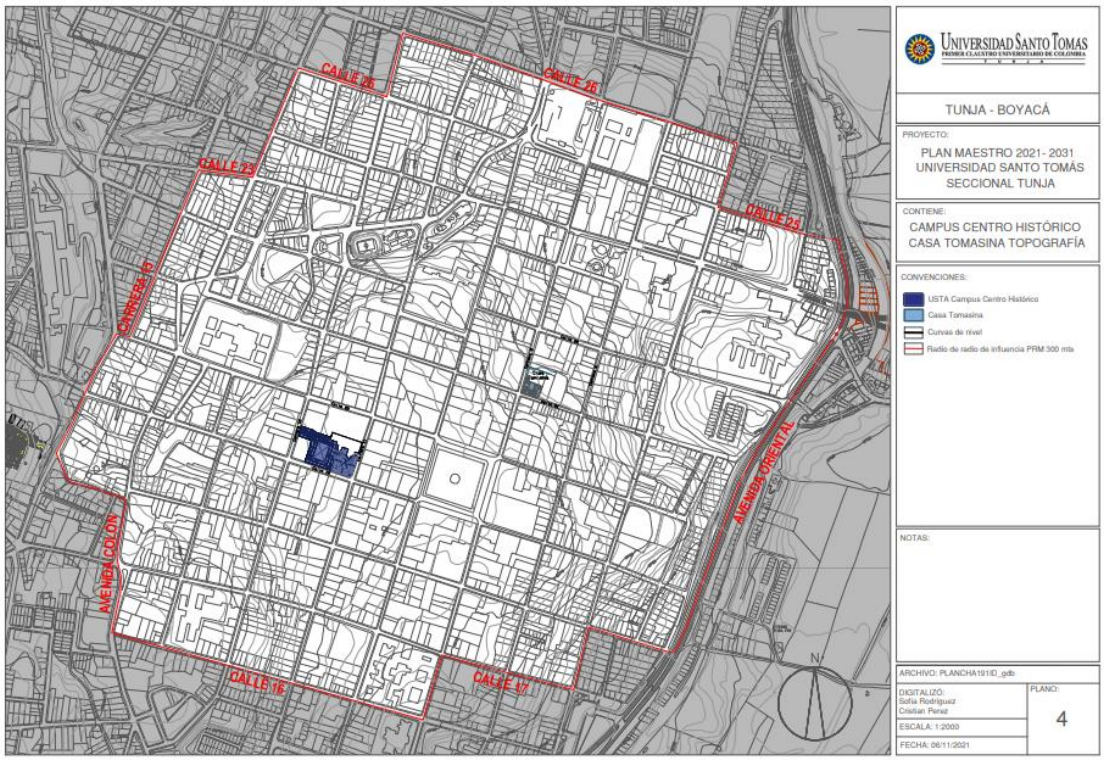
Limita al norte con la calle 47a, al oriente con la carrera 3 este, al sur con la calle 35 y al occidente con la carrera 5, conformando un área de influencia de 831,428 m2, constituidos por edificaciones empleadas en su mayoría como equipamientos de salud, comercio y uso residencial.

Esta área de influencia se ubica en la comuna 3 de la ciudad, la cual presenta aproximadamente 5,780 habitantes, con mayor facilidad de acceso en la oferta académica y demás servicios que ofrece la Universidad Santo Tomás sede Avenida Universitaria.

Se utiliza esté plano como el plano base para conformar el expediente sobre la información cartográfica con respecto al campus Avenida Universitaria de la USTA seccional Tunja dentro del rango de influencia prm de 300mts.

Plano 4: Topografía Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 4- Topografía Campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

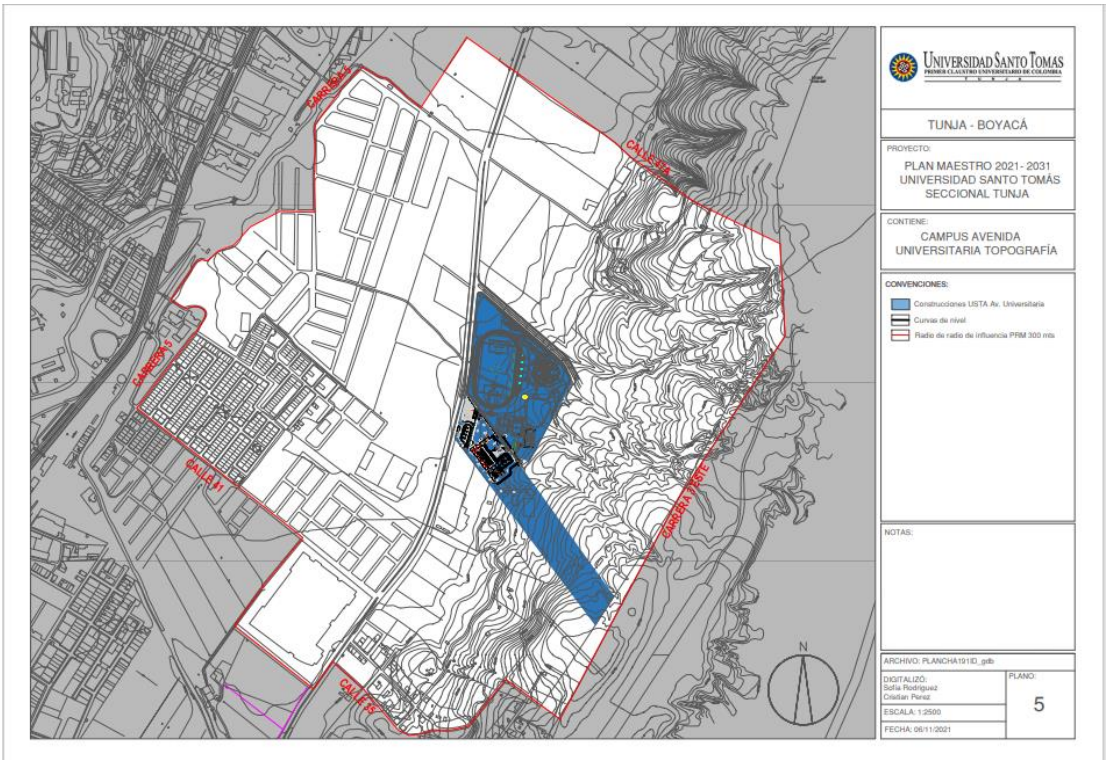
A partir de la información topográfica de la página web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, se identifican dentro del radio de influencia curvas de nivel cuyas elevaciones ascienden desde los 2.720 m.s.n.m a los 2800 m.s.n.m en orientación Oriente a Este, las cuales se distribuyen en intervalos de 10 metros subdivididos en 4 intervalos a 2 metros.

El campus centro histórico presenta una elevación aproximada de 2.783 m.s.n.m a 2.786 m.s.n.m, dentro de un terreno con una pendiente ascendente del 2.9% en dirección Oriente-Este y la Casa Tomasina una elevación aproximada de 2.758 m.s.n.m a 2.763 m.s.n.m con una pendiente ascendente de 9.37% en dirección Noroeste-Sureste.

En general el radio de influencia se caracteriza por la presencia de una pendiente ascendente pronunciada en dirección Norte-Sur, a excepción de la zona principal del centro que posee un terreno nivelado, esto puede tenerse en cuenta ante la posibilidad de adquisición de un nuevo terreno y/o la remodelación de este, pues es probable que las pendientes elevadas presentes en algunos predios dificulten el proyecto; Sin embargo, la mayoría de los terrenos dentro del área de influencia ya se encuentran consolidados y por tanto nivelados para remodelación o construcción, dependiendo claramente de los usos, valor histórico y normativas presentes en el área.

Plano 5: Topografía Campus Avenida Universitaria

Plano 5- Topografía Campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

A partir de la información topográfica de la página web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, se identifican dentro del radio de influencia curvas de nivel cuyas elevaciones ascienden desde los 2.690 m.s.n.m a los 2740 m.s.n.m en orientación Oriente a Este, las cuales se distribuyen en intervalos de 10 metros subdivididos en 4 intervalos a 2 metros identificables en mayor proporción en la zona Oriental del radio de influencia y en menor proporción en la zona Este ya que esta zona presenta un terreno sin pendiente pronunciada y no hay variaciones notables en la elevación.

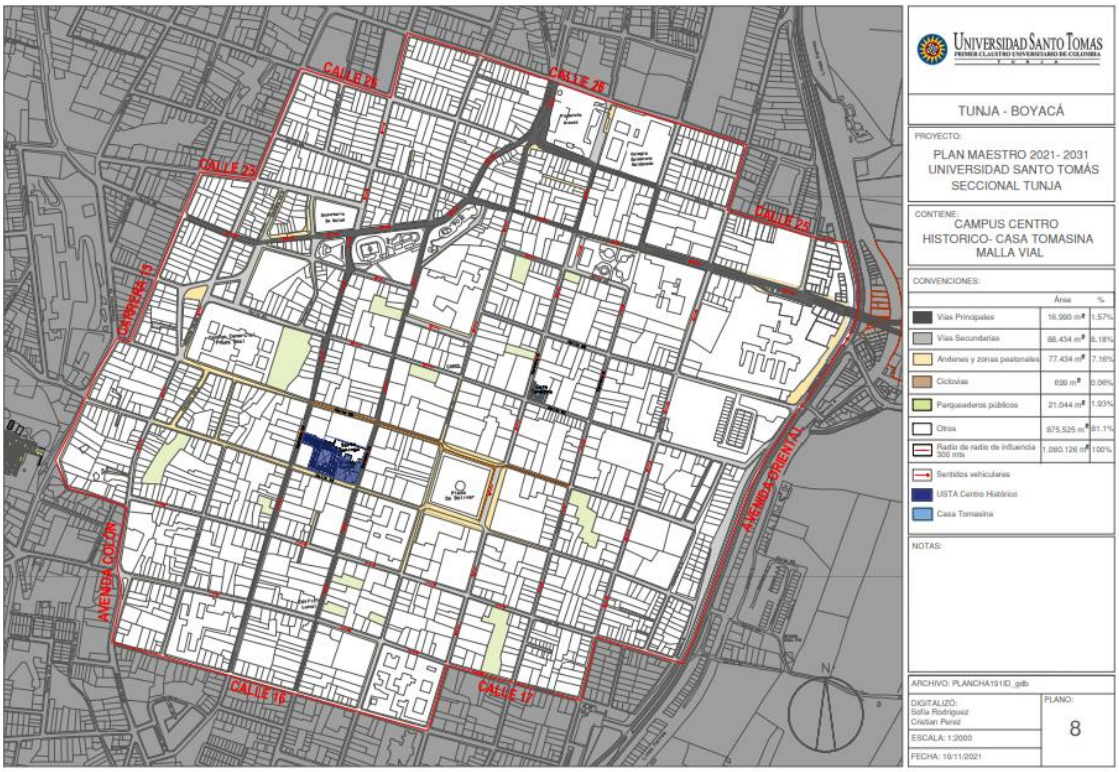
El campus Avenida Universitaria presenta una elevación aproximada de 2.684 m.s.n.m a 2.700 m.s.n.m en la zona donde se encuentran las edificaciones, con una pendiente ascendente de 7% en dirección Este-Oriente, y en la zona no constituida por edificaciones se identifican elevaciones de 2.700 m.s.n.m a 2740 m.s.n.m, con una pendiente ascendente de aproximadamente 9% en dirección SurOeste.

A partir de esto, se identifica una elevación progresiva en la zona oriental, donde se encuentran dos cárcavas de afectación directa a los predios de la Universidad, lo cual hace obligatorio el control de aguas hacia el costado oriental del perímetro de los predios dispuestos en estas zonas.

Es necesario tener esto en cuenta en el momento de analizar el potencial de expansión pues las áreas con mayores desniveles y presencia de cárcavas, pueden presentar un material no apto para la construcción de edificaciones, y acrecentar la posibilidad de asentamientos y demás afectaciones estructurales, o simplemente derivar en mayores costos al momento de la construcción.

Plano 8: Malla Vial Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 8- Malla Vial Campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Dentro del rango de influencia de 300 metros contados a partir de los bordes del Campus Centro Histórico y la Casa Tomasina, la malla vial comprende un área total de 183.557 metros cuadrados, constituidos por una serie de vías principales con un área de 16.990 metros cuadrados, vías secundarias con un área de 88.434 metros cuadrados, ciclovías con un área de 699 metros cuadrados, y andenes y zonas peatonales con un área de 77.434 metros cuadrados.

Las zonas vehiculares se distribuyen entre carreras con sentido Noroeste-Sureste y calles Noreste-Suroeste; Dentro de las cuales transitan vehículos livianos de dos ejes simples con sistema de rueda simples y vehículos comerciales con mínimos dos ejes simples, sobre vías estrechas de pavimento asfáltico que permiten la congestión.

Algunas de estas zonas vehiculares presentan patologías de grietas generalizadas sin deformación superficial y grietas constructivas; Posiblemente provocadas por una combinación de baja resistencia o capacidad de deformarse a esfuerzos de tracción de la mezcla bituminosa de la capa de rodadura, envejecimiento de la mezcla bituminosa ó encuentros de distintos elementos constructivos, entre otros.

Cada manzana se encuentra delimitada por andenes diseñados de acuerdo al tráfico peatonal, los cuales en su mayoría permiten el paso de mínimo 2 personas.

Las zonas peatonales siguen el "Plan Especial de Manejo y Protección" del centro histórico aprobado en el 2012 por el Ministerio de Cultura y el "Plan Bicentenario Centro Histórico de Tunja 2016", el cual en su formulación plantea la peatonalización de las calles 17, 19, 20, 22 y las carreras 9na, 10ma y 11, lo que pretende reducir la circulación de vehículos privados y garantizar la conservación del patrimonio.

Es por esto que, las principales calles circundantes al Campus Centro Histórico se encuentran peatonalizadas (Calle 19, Calle 20), lo cual evita accidentes de tráfico y permite la correcta movilización de la comunidad; Sin embargo, la casa Tomasina aún se encuentra delimitada por zonas de paso vehicular, pero se plantea a futuro la peatonalización de la carrera directamente ubicada en frente (Carrera novena).

Actualmente, existen ciclovías trazadas en la calle veinte desde la carrera doce a la carrera octava y en la carrera décima desde la calle veinte a la calle diecinueve, y se adelantan planes de trazado y construcción de 88 km de ciclovía, de los cuales aproximadamente 15 km pertenecen al centro histórico por 5 vías principales, sin embargo se observa la falta de parqueaderos destinados a bicicletas a pesar de la promesa de disposición de 7 parqueaderos, lo cual puede ser contraproducente y fomentar el hurto de estos vehículos.

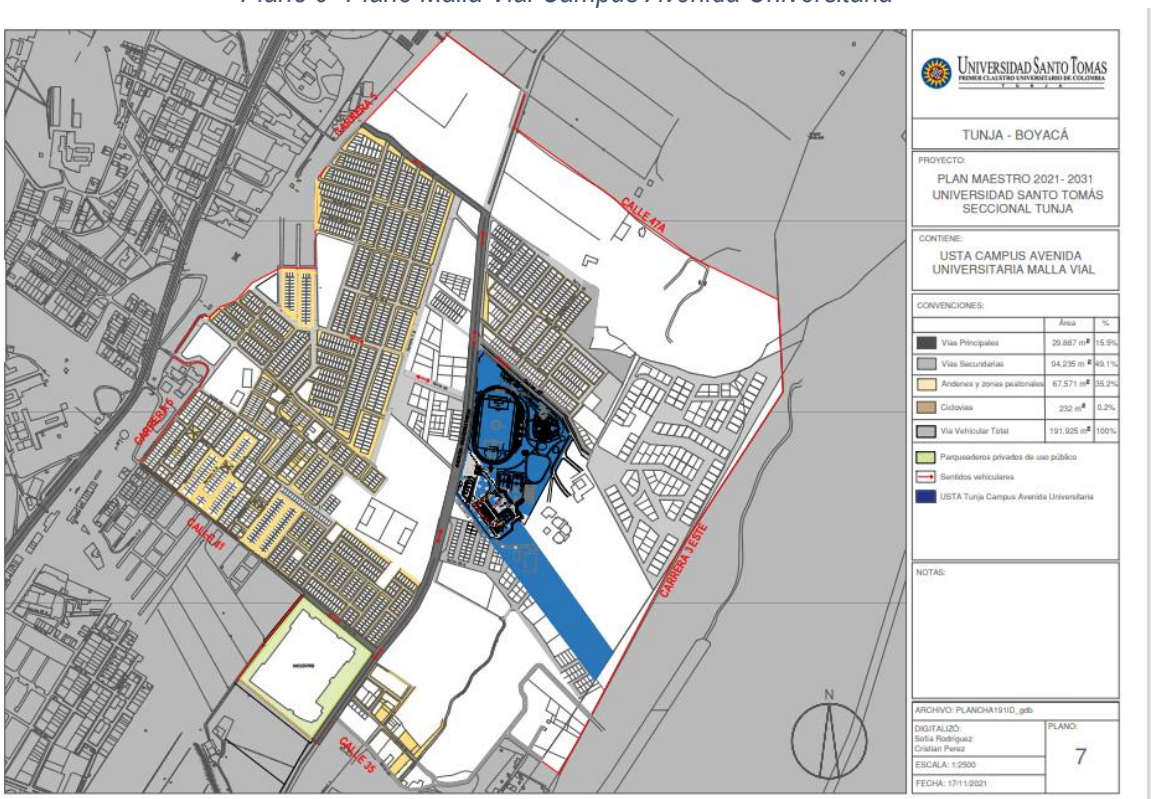
Por otro lado, desde la formulación del Plan Maestro de la Universidad, se pueden proyectar planes que incentiven el uso de estos vehículos, y la construcción de parqueaderos para los mismos, con el fin de seguir planes de manejo ambiental sostenible que posicionen a la Universidad en el rango de instituciones con políticas ecológicas y sustentables.

Adicionalmente, se identifican trece parqueaderos dentro del rango de influencia determinado, que comprenden un área total de 21.044 metros cuadrados, los cuales representan el 1,93 % del total del rango de influencia, lo que significa un déficit en la cantidad de estos lugares y más aun tratándose de las zonas de mayor confluencia vehicular de la ciudad, además no existen bahías de parqueo público y estacionar en las calles está prohibido y no es regulado sobre todo por la estrechez de las vías.

Dentro de la Universidad Santo Tomás no se encuentran parqueaderos disponibles para el uso de la comunidad, por tanto, es factible adelantar análisis y diagnósticos que permitan la identificación de predios que puedan generar convenios con la Universidad o su adquisición, ya que es útil para los propietarios de estos predios y económicamente sostenible para la Universidad, adicionalmente se debe tener en cuenta la peatonalización de la carrera 11 ya que colinda directamente con la universidad Santo Tomás.

Plano 9: Malla Vial Campus Avenida Universitaria

Plano 9- Plano Malla Vial Campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Dentro del rango de influencia de 300 metros contados a partir de los bordes del Campus Avenida Universitaria, la malla vial comprende un área total de 191.925 metros cuadrados, constituidos por una serie de vías principales con un área de 29.887 metros cuadrados, vías secundarias con un área de 94.235 metros cuadrados, ciclovías con un área de 232 metros cuadrados, y andenes y zonas peatonales con un área de 67.571 metros cuadrados. Lo que en relación a la malla vial del centro histórico es superior en área vehicular e inferior en área de andenes y zonas peatonales.

Las zonas vehiculares se orientan de igual forma que en el campus sede centro histórico, dentro de las cuales transitan vehículos livianos de dos ejes simples con sistema de rueda simples, vehículos comerciales con mínimos dos ejes simples, y parcialmente vehículos de eje tándem.

Estos vehículos transitan sobre vías de pavimento asfáltico, pavimento rígido y adoquines. Las vías construidas en pavimento asfáltico denotan superficialmente, patologías como “piel de cocodrilo” posiblemente producidas por el drenaje ineficiente y afectaciones continuas de agua en la vía, y las vías adoquinadas presentan un notable deterioro posiblemente producidas por el tránsito de vehículos no contemplados en el carril de diseño, el inadecuado mantenimiento y la variabilidad de las condiciones climáticas.

Cada manzana se encuentra delimitada por andenes diseñados de acuerdo con el tráfico peatonal presente en las zonas residenciales, de uso de salud y comercio, sin embargo, este espacio público efectivo es deficiente en relación con la necesidad, ya que existe una gran cantidad de zonas sin andenes dispuestos. Esto aumenta la probabilidad de accidentes ya que la única forma de transitar de un lugar a otro es recorriendo los bordes de las vías. Esta problemática se reconoce principalmente en los bordes de los dos carriles pertenecientes a la Avenida Universitaria, situación que debe ser tenida en cuenta ya que es la principal vía que conduce a la sede Avenida Universitaria.

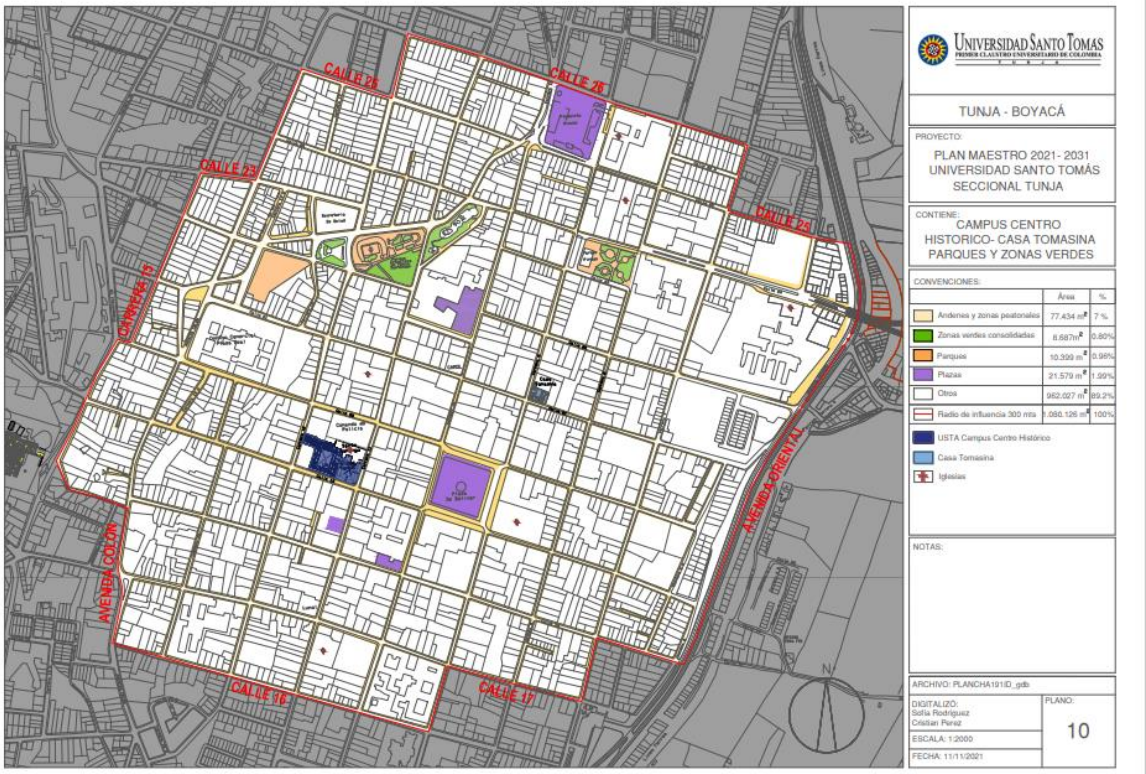
Por otro lado, no se encuentran ciclovías sino hasta el centro comercial Unicentro, cuya función no es pública sino sirve como ingreso a estos vehículos al centro comercial, así que existe una carencia evidente de vías especializadas en la circulación de bicicletas, lo cual se traduce en mayor tráfico y accidentalidad, además de la pérdida de interés en el uso de estos vehículos por la falta de equipamientos adecuados.

Adicionalmente, se identifica la ausencia de parqueaderos públicos, sólo existe el parqueadero privado del centro comercial Unicentro de uso público mediante la recepción de dinero, lo cual promueve el estacionamiento de los vehículos en zonas no habilitadas para este fin y a su vez la congestión vehicular y hurtos. Sin embargo, es complejo que se localicen predios con potencial de uso como parqueadero o se generen convenios, ya que en su mayoría la zona de influencia tiene un uso residencial.

Es importante añadir que se hace necesaria la presencia de un puente peatonal o una estructura que solucione la problemática del paso de la comunidad estudiantil a través de las vías de la Avenida Universitaria hacia el campus universitario, pues la ausencia de estas estructuras aumenta la probabilidad de accidentes y riesgos en disposiciones legales

Plano 10: Parques y zonas verdes Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 10- Parques y zonas verdes campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Dentro del rango de influencia de 300 metros contados a partir de los bordes del Campus Centro Histórico y la Casa Tomasina, se localizan cinco plazas públicas, una plaza principal, tres plazoletas secundarias y una plazoleta bancaria que comprenden un área total de 21.759 metros cuadrados y representan el 1.99% del área de influencia total.

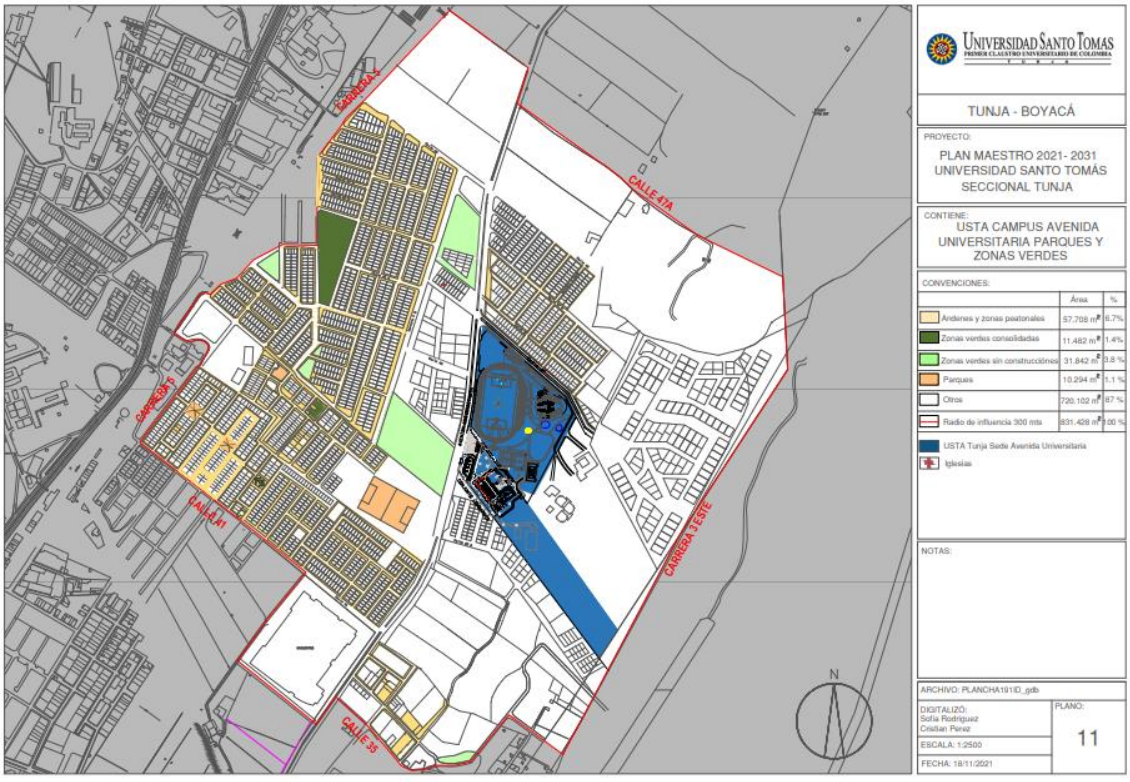
Entre la carrera décima y novena, y la calle veinte y diecinueve se ubica la plaza principal de la ciudad de Tunja, la plaza de Bolívar, principal centro de reunión de la población tunjana con respecto a actividades administrativas y culturales, ya que colinda con la Gobernación y Alcaldía de la ciudad, La casa de la cultura, La Basílica Metropolitana, La casa del fundador y distintos lugares de interés histórico y cultural. Entre la carrera décima y novena y la calle veinticinco y veintiséis la plazoleta de las nieves colindante con la parroquia de las Nieves y distintos puntos de interés médico; Entre la calle veintidós y veintitrés y la carrera décima y once se encuentra la plazoleta San Francisco colindante con la parroquia San Francisco, el hotel Hunza y distintos puntos de interés comercial; Entre la carrera décima y once y la calle dieciocho y diecinueve se encuentra la plazoleta San Ignacio, colindante con la plazoleta San Ignacio; Y finalmente, la plazoleta Bancaria, ubicada frente la carrera décima y puntos de interés comercial y financiero.

En general, estas plazas se disponen bajo la necesidad de integración social y esparcimiento, que a su vez se complementan con 8.687 metros cuadrados de zonas verdes consolidadas que representan el 0.80 % del área de influencia total y se distribuyen entre el parque Francisco de Paula Santander ubicado entre la carrera décima y la calle 22 y el parque Pinzón ubicado entre la calle 23 y 24. Y 10.399 metros cuadrados de parques que representan el 0.96% del área de influencia total, ubicados a su vez en los predios pertenecientes a los parques anteriormente nombrados.

En general se puede identificar que los parques urbanos no presentan una adecuada ni homogénea oferta y dotación, además, según el artículo "Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia" se cuenta con apenas 1,34 metros cuadrados de estos espacios por habitante y no se cumple con el parámetro nacional de 15 metros cuadrados. Los parques son, en su mayoría, muy pequeños, agrupados en pocas áreas y con limitada oferta de servicios, además, no se han vuelto a diseñar grandes parques, sugiriendo un revés en la planeación urbana sustentable. Desde el plan maestro se puede verificar el potencial de construcción de parques biosaludables dentro de la Universidad o la adquisición de predios con este fin.

Plano 11: Parques y zonas verdes campus Avenida Universitaria

Plano 11- Parques y zonas verdes campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

A diferencia del campus centro histórico y casa Tomasina, dentro del área de influencia de la sede Avenida Universitaria no se encuentran plazas o plazoletas, las zonas verdes consolidadas dentro del

área de influencia representan un 1.4% con 11.482 metros cuadrados de área, distribuidos en un único predio en el barrio las quintas, tres dentro del barrio Santa Inés y uno en el Barrio 15 de Mayo, se complementan con zonas de parques que representan un 1.1% con 10.294 metros cuadrados dispuestos en los mismos predios más una zona deportiva con una cancha en el Barrio 15 de Mayo.

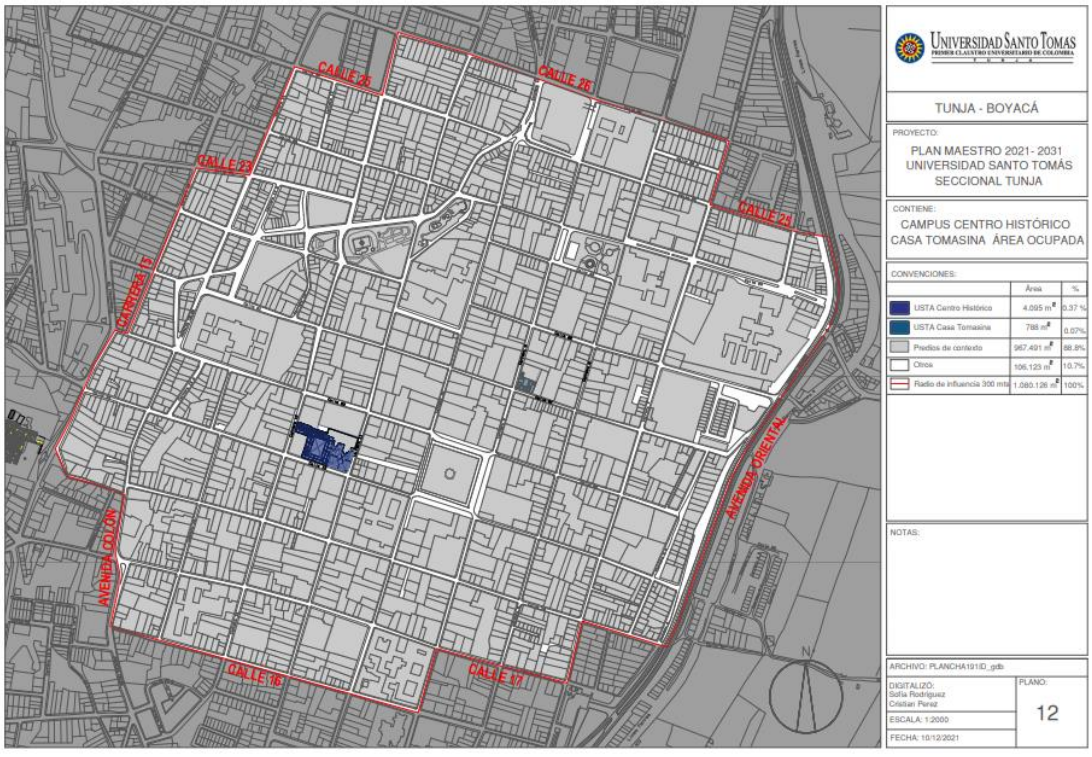
Además, se encuentran zonas verdes sin construcciones, que representan el 3.8% con 38.842 metros cuadrados donde generalmente se disponen lotes con potencial de expansión residencial o espacios de esparcimiento entre los barrios con vegetación urbana.

Con respecto al centro histórico hay un mayor porcentaje de zonas verdes y parques, distribuidos principalmente en las zonas residenciales, que intentan suplir la oferta y dotación per cápita pero son insuficientes y se encuentran agrupados en pequeñas áreas, a excepción del parque ubicado en Las quintas que cuenta con espacio y servicios suficientes.

Afortunadamente el campus Avenida Universitaria cuenta con espacios verdes y equipamientos deportivos suficientes para la comunidad, que abarcan fenómenos diversos que constituyen una forma de comunicación e intercambio de información, sin embargo, sería conveniente utilizar el espacio actualmente desocupado cercano al aeropuerto como un espacio de proyección social o parque biológico abierto a la comunidad.

Plano 12: Área de ocupación campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 12- Área de ocupación campus Centro Histórico y Casa Tomasina



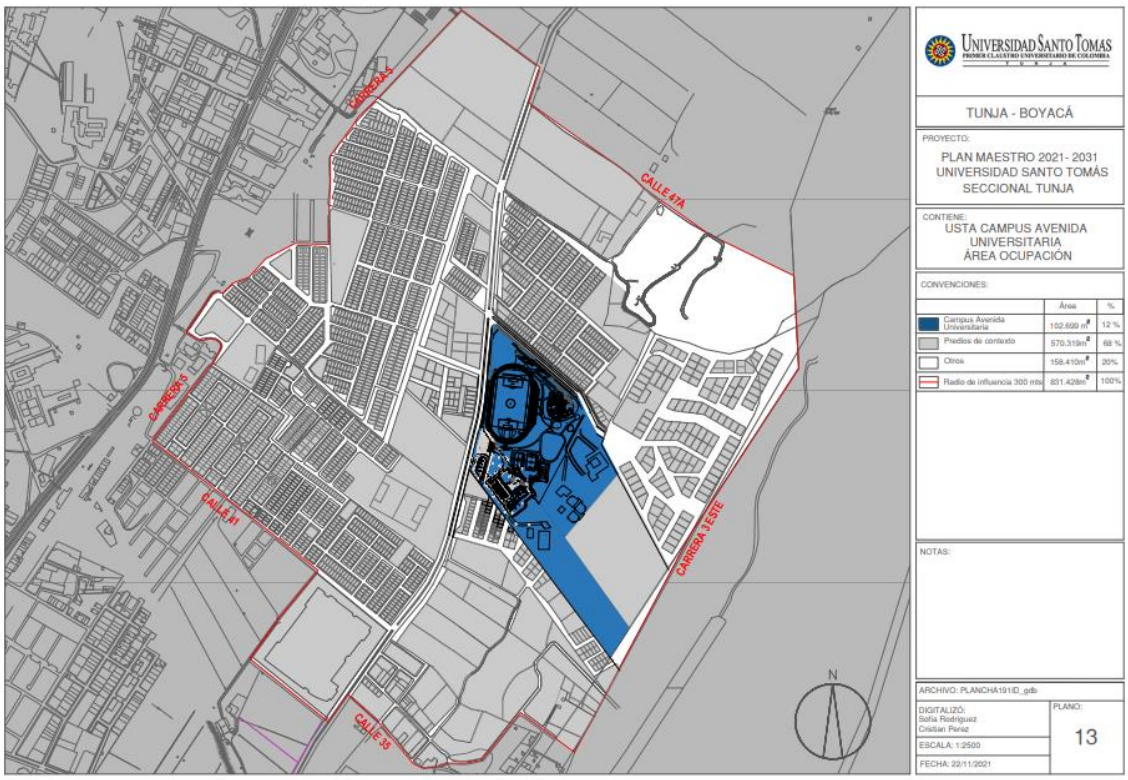
Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El radio de influencia de 300 metros presenta un área total de 1.080.126 metros cuadrados, el 88.8 % está ocupado por predios de contexto, hoteles, centros comerciales, parques, plazas, zonas verdes, instituciones educativas, centros de salud, administrativos y de gobierno, entre otros.

La sede centro histórico representa el 0.37% del área de influencia con 4.095 metros cuadrados de área del lote, y la Casa Tomasina el 0.07% con 788 metros cuadrados de área del lote, una mínima parte del total del área de influencia, sin embargo, un área aceptable de acuerdo a las áreas de los predios del contexto individuales.

Plano 13: Área de ocupación Campus Avenida Universitaria

Plano 13- Área de ocupación campus Avenida Universitaria



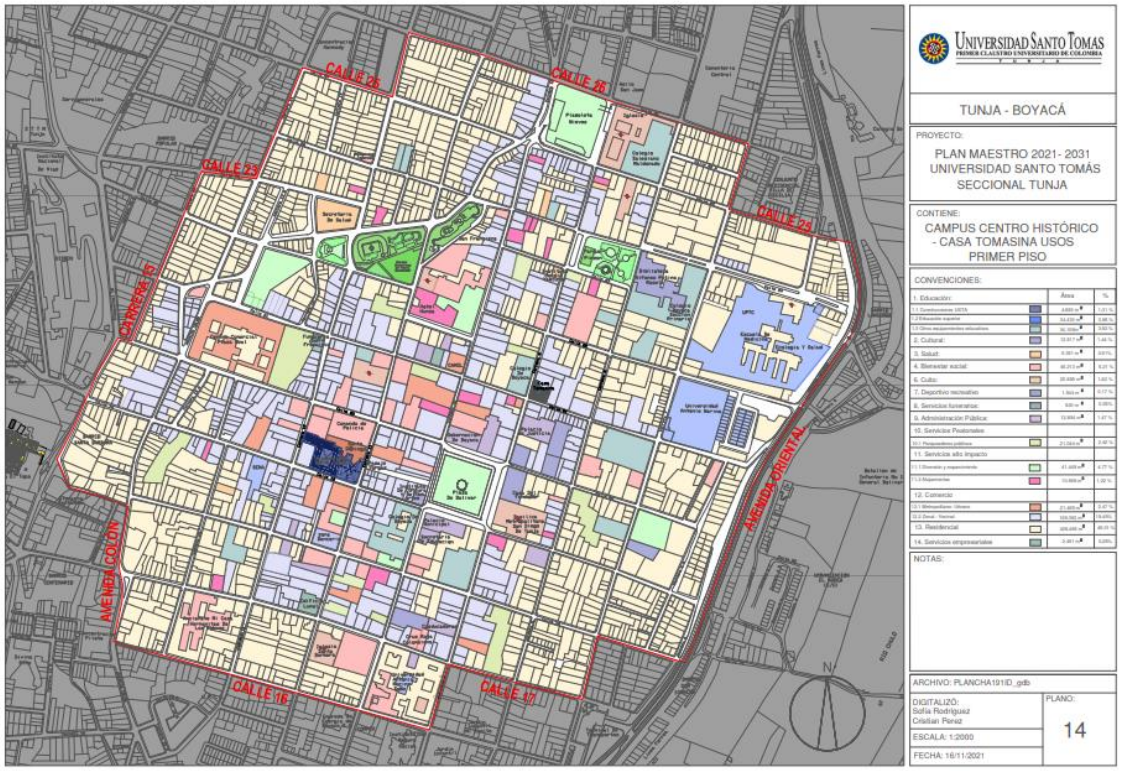
Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El radio de influencia de 300 metros presenta un área total de 831.428 metros cuadrados, el 68% está ocupado por predios de contexto, residencias, centros de salud y comercio, parques entre otros.

La sede Avenida representa el 12% del total del área de influencia con 102.699 metros cuadrados del área del predio total, un área mayor con respecto al área ocupada por la sede centro histórico y la casa Tomasina, además de con porcentaje muy representativo dentro del radio de influencia.

Plano 14: Usos Primer Piso Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 14- Usos primer piso campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El uso actual de los predios del contexto se organiza en: Educación, Cultura, Salud, Bienestar social, Culto, Deportivo recreativo, Servicios funerarios, Administración pública, Servicios Peatonales, Servicios de alto impacto, Comercial, Residencial y Servicios empresariales.

De uso educativo se identifican 4.883 metros cuadrados que representan el 1.31% del total del área de influencia, compuestos por Construcciones USTA, 34.433 metros cuadrados que representan el 3.96 % compuestos por equipamientos de educación superior y 34.109 metros cuadrados que representan el 3.92% compuestos por otros equipamientos educativos.

De uso cultural 12.517 metros cuadrados que representan el 1.44% del total del área de influencia, integrados por el instituto de cultura y bellas artes, museos, bibliotecas, entre otros. De uso de salud 5.351 metros cuadrados que representan el 0.61 % del total del área de influencia integrados por laboratorios y sedes de entidades prestadoras de servicio médico.

De bienestar social 42.213 metros cuadrados que representan el 5.21 % del total del área de influencia integrado por ancianatos, comandos de policía, zonas bancarias, alcohólicos anónimos, entre otros. De uso de culto 20.895 metros cuadrados que representan el 1.82% distribuidos en una basílica principal y seis parroquias. De uso deportivo recreativo 1.544 metros cuadrados que representan el 0.17 % del total del área de influencia, integrado por canchas y gimnasios al aire libre.

De servicios funerarios 520 metros cuadrados que representan el 0.05% del total del área de influencia. De administración pública 12.854 metros cuadrados que representan el 1.47% del total del área de influencia compuestos por gobernación, alcaldía, palacio de justicia, entre otros. De servicios Peatonales, 21.044 metros cuadrados de parqueadero públicos que representan el 2,42 % del total del área de influencia.

De servicios de alto impacto, 41.449 metros cuadrados de diversión y esparcimiento que representan el 4.77 % compuestos por parques, zonas verdes, entre otros, y 10.668 metros cuadrados de alojamientos que representan el 1.22 % del total del área de influencia.

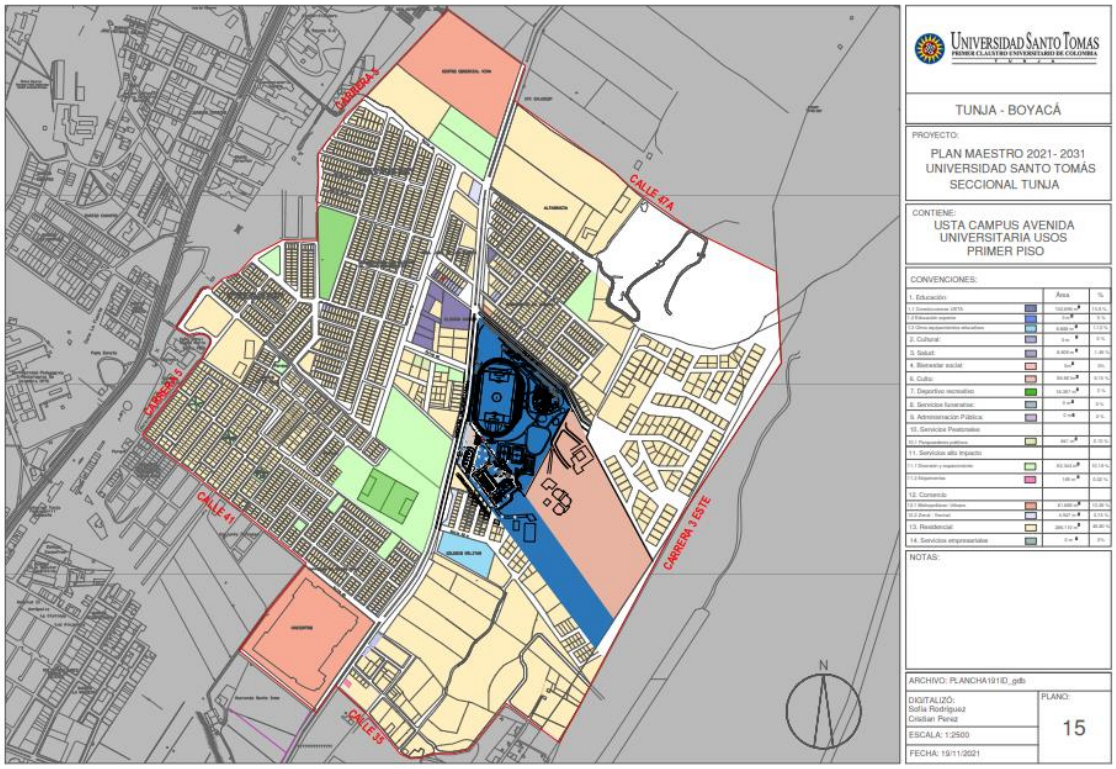
De uso comercial 21.489 metros cuadrados de comercio metropolitano-urbano, que representan el 2.47% del total del área de influencia y 169.362 metros cuadrados de comercio zonal-vecinal que representan el 19.49 % del total del área de influencia.

De uso residencial 428.485 metros cuadrados que representan un 49.31% del área de influencia total y de servicios empresariales 2.451 metros cuadrados que representan el 0.28% del área de influencia total.

En general, se puede deducir que el uso más representativo es el residencial, seguido por el comercial y de educación, los usos restantes se distribuyen de una manera parcialmente homogénea y se observa un déficit en servicios empresariales y funerarios. Es importante resaltar que dentro del uso de educación, se presenta una relación de orden superior entre los equipamientos de educación superior, otros equipamientos educativos y las construcciones o sedes de la USTA, lo que permite identificar la alta competencia con respecto a los equipamientos de educación superior, pero también que existe un buen porcentaje de equipamientos educativos como colegios y demás que pueden acceder a la oferta académica de la Universidad.

Plano 15: Usos Primer Piso Campus Avenida Universitaria

Plano 15- Usos primer piso campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El uso actual de los predios del contexto se organiza en: Educación, Cultura, Salud, Bienestar social, Culto, Deportivo recreativo, Servicios funerarios, Administración pública, Servicios Peatonales, Servicios de alto impacto, Comercial, Residencial y Servicios empresariales, sin embargo algunos de estos usos no se encuentran presentes dentro del área de influencia pero fueron dispuestos con el fin de identificar su ausencia, como lo son los de uso cultural, bienestar social, administración pública y servicios empresariales.

De uso educativo se identifican 102.699 metros cuadrados que representan el 13.5% del total del área de influencia, compuestos por Construcciones USTA, 6.888 metros cuadrados que representan el 1.12% compuestos por otros equipamientos educativos y la ausencia de equipamientos de educación superior.

De uso de salud 8.905 metros cuadrados que representan el 1.45% del total del área de influencia integrados por IPSs como la clínica cancerológica de Boyacá, el centro de enfermedades respiratorias y consultorios de atención personalizada. De uso de culto 55.661 metros cuadrados que representan el 9.10% distribuidos en los predios pertenecientes a los padres dominicos y una iglesia ubicada en las quintas.

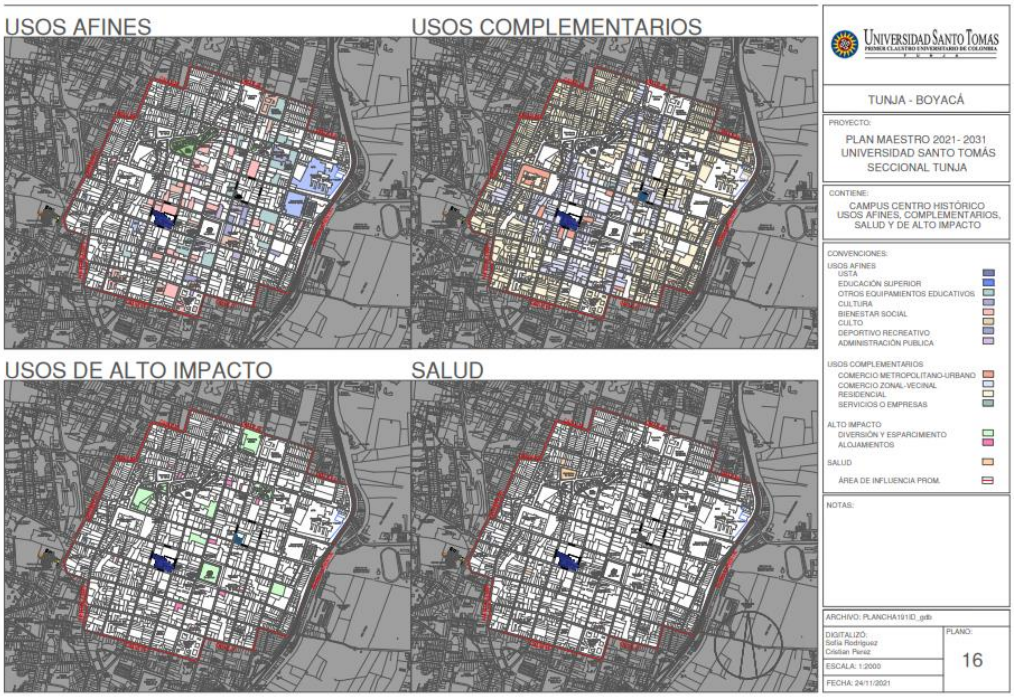
De uso deportivo recreativo 18.397 metros cuadrados que representan el 3 % del total del área de influencia, integrado por canchas y gimnasios al aire libre. De servicios Peatonales, 841 metros cuadrados de parqueadero públicos que representan el 0.13 % del total del área de influencia. De servicios de alto impacto, 62.344 metros cuadrados de diversión y esparcimiento que representan el 10.19 % compuestos por parques, zonas verdes, entre otros, y 165 metros cuadrados de alojamientos que representan el 0.02 % del total del área de influencia.

De uso comercial 81.889 metros cuadrados de comercio metropolitano-urbano, que representan el 13.39% del total del área de influencia y 4.547 metros cuadrados de comercio zonal-vecinal que representan el 0.47% del total del área de influencia y de uso residencial 286.110 metros cuadrados que representan un 46.80% del área de influencia total.

En general, se puede deducir que el uso más representativo es el residencial, seguido por educación y comercio metropolitano-urbano, los usos restantes se distribuyen de una manera parcialmente homogénea y se observa un déficit en parqueaderos públicos, alojamientos, y comercio zonal vecinal. Es importante resaltar que la Avenida Universitaria tiene un porcentaje superior con respecto a la mayoría de los usos y ocupa un área significativa dentro del radio de influencia, por esto es válido decir, que la institución ha propiciado gran parte del crecimiento urbano a sus alrededores, además no se presentan otros equipamientos de educación superior, lo que la hace aún más atractiva en la zona.

Plano 16: Usos Afines Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 16- Usos afines Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

En planos individuales se agrupan usos afines, usos complementarios, de alto impacto y de salud:

Usos afines agrupa, construcciones de la USTA, educación superior, otros equipamientos educativos, cultura, bienestar social, culto, deportivo recreativo, administración pública, que en total comprenden 161.576 metros cuadrados, el 19,3 % del total del área de influencia que representa los usos de interés para la comunidad estudiantil y administrativa de la Universidad. En este escenario se encuentran en mayor medida, servicios de bienestar social y educativo, seguido por usos culturales, lo cual es favorable con respecto al bienestar social y cultural para la comunidad estudiantil y restrictivo con respecto a la competencia en oferta educativa para la Universidad, además existe una infraestructura insuficiente con respecto al uso deportivo recreativo.

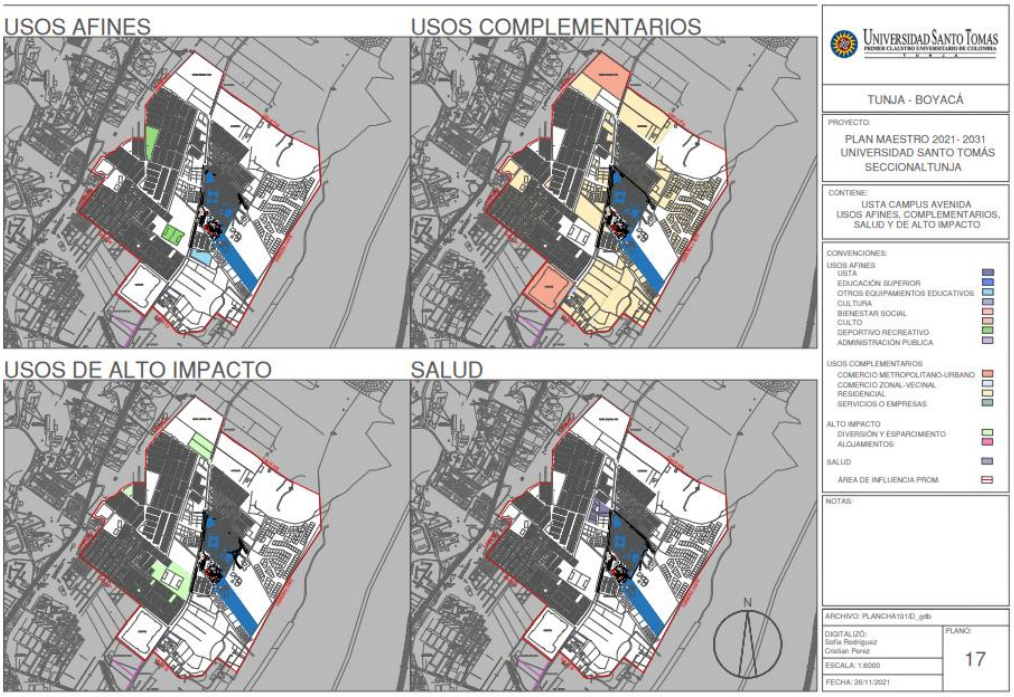
Usos complementarios agrupa, comercio metropolitano-urbano, comercio zonal-vecinal, residencial y servicios o empresas que en total comprenden 619.298 metros cuadrados es decir el 71.55% del total del área de influencia. Este es el escenario más representativo dentro del radio principalmente por los usos residencial y comercial; A partir de esto se identifica la existencia de una amplia oferta de servicios orientados a las necesidades de la comunidad, y la amplia influencia en cuanto a oferta residencial que se presenta en el área a pesar de ser el centro histórico, administrativo y comercial de la ciudad.

Usos de alto impacto agrupa, diversión y alojamientos, que en total comprenden 52.117 metros cuadrados es decir el 5.99 % del total del área de influencia. Los espacios correspondientes a diversión y esparcimiento son parcialmente suficientes con respecto a los demás usos que se encuentran dentro del área de influencia, sin embargo, se recalca que el área per cápita no es suficiente y no cumple con el parámetro nacional establecido. Se encuentran aproximadamente 17 espacios de alojamiento cuya oferta es incierta y se desconoce si suplen la demanda de usuarios interesados en estos servicios.

Y por último salud, el cual comprende 5.351 metros cuadrados, es decir el 0.61% del total del área de influencia, presenta una infraestructura parcialmente insuficiente de laboratorios y sedes de entidades prestadoras de servicio médico, las entidades prestadoras de estos servicios corresponden generalmente a IPSs y por otro lado se encuentra la secretaría de salud.

Plano 17: Usos Afines Campus Avenida Universitaria

Plano 17- Usos afines campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Al igual que en el centro histórico en planos individuales se agrupan usos afines, usos complementarios, de alto impacto y de salud:

Usos afines agrupa construcciones de la USTA, educación superior, otros equipamientos educativos, cultura, bienestar social, culto, deportivo recreativo, administración pública, que en total comprenden 163.467 metros cuadrados, el 26.72% del total del área de influencia. En este escenario se encuentran en mayor medida, el uso de culto y educación, seguido por los espacios deportivos recreativos; Hay ausencia de espacios culturales, de administración pública y de educación superior, esto último es muy favorable en relación a la competencia que enfrenta la universidad y fomenta su influencia en la zona.

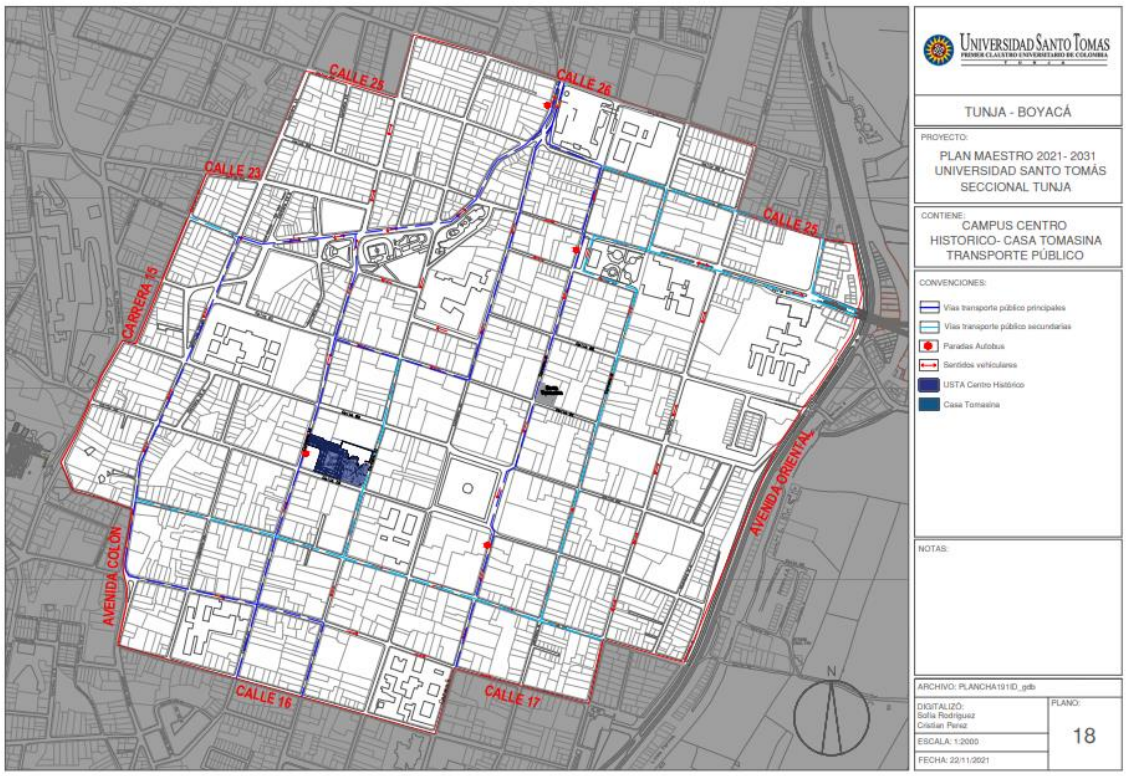
Usos complementarios agrupa, comercio metropolitano-urbano, comercio zonal-vecinal, residencial y servicios o empresas que en total comprenden 372.546 metros cuadrados es decir el 60.93% del total del área de influencia. Este es el escenario más representativo dentro del radio principalmente por los usos residencial y comercial metropolitano-urbano, al igual que en el centro histórico, sin embargo, el comercio zonal-vecinal es insuficiente con respecto a la demanda ya que presenta un porcentaje poco representativo dentro del radio de influencia y se identifica un número reducido de lugares con este uso.

Usos de alto impacto agrupa, diversión y alojamientos, que en total comprenden 227.344 metros cuadrados es decir el 10.21% del total del área de influencia. Los espacios correspondientes a diversión y esparcimiento son parcialmente suficientes con respecto a los demás usos, sin embargo, algunos de estos espacios no se encuentran dispuestos adecuadamente para la población objetivo y en ocasiones permiten situaciones de inseguridad. La presencia de alojamientos es casi nula a excepción de un único hotel ubicado en frente del centro comercial Unicentro.

Y por último salud, el cual comprende 8.905 metros cuadrados, es decir el 1.45% del total del área de influencia, integrados por IPSs como la clínica cancerológica de Boyacá, el centro de enfermedades respiratorias y consultorios de atención personalizada, en la zona se concentra una cantidad importante de centros de salud de la ciudad, así que se puede decir que hay suficiencia con respecto a este uso.

Plano 18: Transporte Público Campus Centro Histórico

Plano 18- Transporte público campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El transporte público del área de influencia total se distribuye en dos tipos vías, las principales, donde transitan mayor número de rutas de transporte público, y las secundarias donde transitan solo unas pocas rutas de transporte público. Las rutas de transporte público principales comprenden las carreras décimas, novena y doce en un solo sentido y la avenida Colón en doble sentido, en dirección Norte-

Sur y Sur. Norte; Las rutas de transporte público secundarias comprenden la Calle 18, algunas partes de la calle 24 y 25 y la carrera 8 y 11.

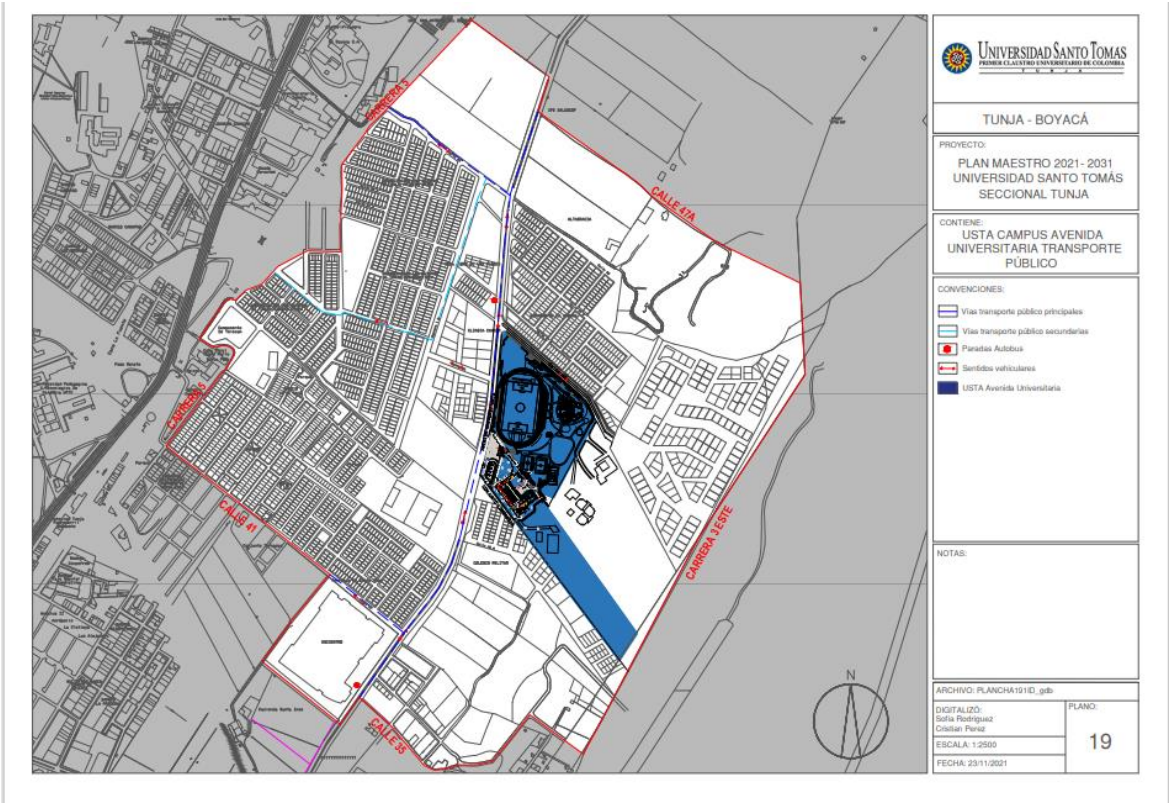
La sede campus centro histórico, limita con dos vías que presentan rutas de transporte público; La vía principal de la carrera 12, con sentido Sur-Norte, y la vía secundaria de la carrera 11 con sentido Norte-Sur, es importante resaltar que, aunque actualmente se dispone de transporte público, no se garantiza que esta situación perdure, debido a los cambios en la infraestructura vial que se adelantan en cuanto a la peatonalización de la vía de la carrera 11 y la carrera 9na.

El campus casa Tomasina, limita con la vía principal de la carrera 9, una vía con bastante confluencia vehicular de transporte público ya que gran parte de las rutas de la ciudad cruzan por esta zona al igual que en la carrera 12.

Adicionalmente, se debe mencionar que dentro del área de influencia se ubican 4 paradas de autobús; En frente a la sede centro histórico por la carrera 12, a unos metros de la Plaza de Bolívar por la carrera 9, frente al parque Pinzón, y frente a la plazoleta de las Nieves. Estos puntos se encuentran estratégicamente ubicados, sin embargo, es probable que no sean suficientes para la cantidad de usuarios y sea necesario adicionar en diferentes sectores de la zona.

Plano 19: Transporte Público Campus Avenida Universitaria

Plano 19- Transporte público campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El transporte público del área de influencia total se distribuye en dos tipos vías, las principales, por donde transitan mayor número de rutas de transporte público, y las secundarias por donde transitan solo unas pocas rutas de transporte público. Actualmente solo existe una vía principal, la Avenida Universitaria, con doble sentido y una vía secundaria ubicada en la carrera 1g, dentro de las inmediaciones del barrio Las Quintas, 15 de mayo y Santa Inés.

El campus Avenida Universitaria, limita directamente con la vía principal de la Avenida Universitaria esta zona posee un flujo concurrido puesto que un buen porcentaje de autobuses transitan por esta vía con el fin de dirigirse hacia los barrios del norte de la ciudad o hacia la zona del centro histórico

Dentro del área de influencia se ubican 2 paradas de autobús, una frente a Unicentro y la otra frente a la clínica cancerológica, lo cual denota una deficiencia de estas estructuras, y se identifica la misma problemática que en el centro histórico.

Plano 20: Uso Primer Piso Área Influencia Directa Campus Centro Histórico y Casa Tomasina

Plano 20- Usos primer piso área de influencia directa campus Centro Histórico y Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

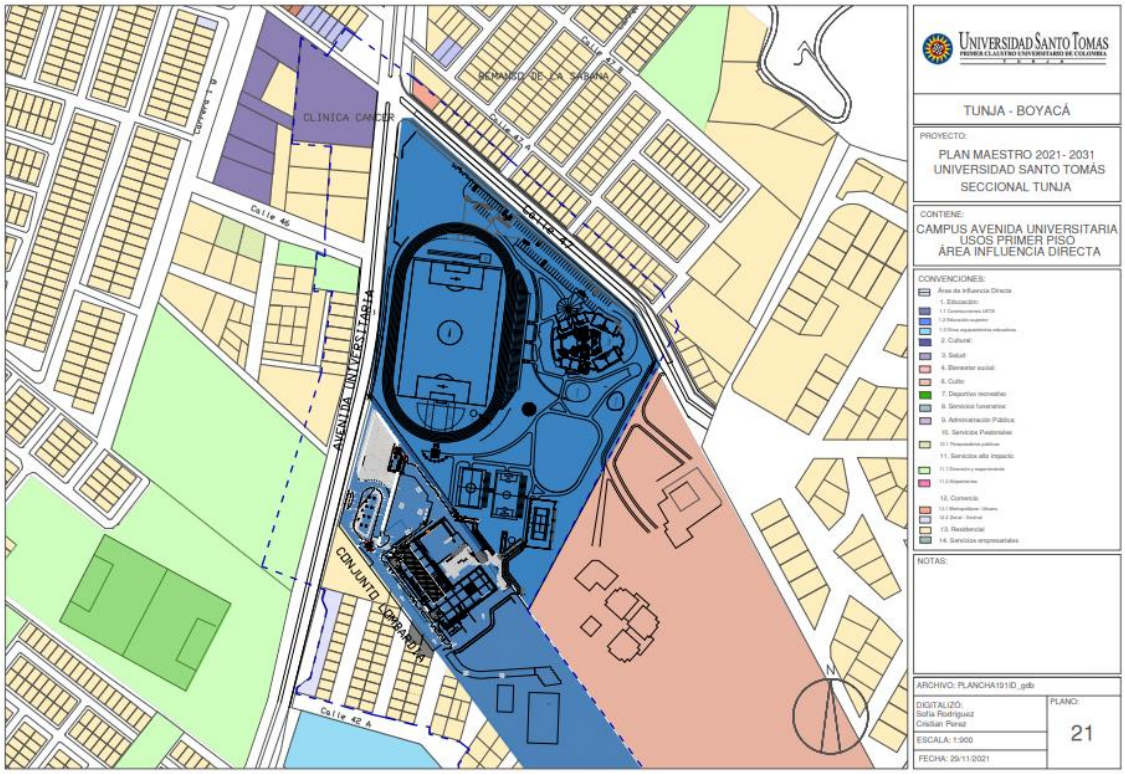
Se establece un radio de influencia que abarca las instalaciones del campus Centro Histórico y los predios vecinos con los que tiene o puede llegar a tener alguna relación funcional directa, ya sea por proximidad como zona de expansión o por la posibilidad de compartir usos.

Dentro de este radio de influencia el campus centro histórico se rodea principalmente por edificaciones de uso comercial, en mayor medida zonal vecinal, dentro de esta zona no se identifican predios con los cuales se puedan establecer convenios más allá de la adquisición de bienes comerciales por parte de la comunidad universitaria, sin embargo existen algunos predios esquineros colindantes con las instalaciones de la universidad frente a la carrera 12 que pueden servir como zona de expansión dependiendo del criterio de los propietarios.

La sede Casa Tomasina se encuentra rodeada principalmente por edificaciones de uso comercial vecinal, residencial y en frente se ubica el colegio de Boyacá con el cual se puede tener una relación funcional, además del parqueadero cercano.

Plano 21: Uso Primer Piso Área Influencia Directa Campus Avenida Universitaria

Plano 21- Usos primer piso área de influencia directa campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Se establece un radio de influencia que abarca las instalaciones del campus Avenida Universitaria y los predios vecinos con los que tiene o puede llegar a tener alguna relación funcional directa, ya sea por proximidad, como zona de expansión o por la posibilidad de compartir usos.

Dentro de este radio de influencia el campus Avenida Universitaria se rodea principalmente por edificaciones de uso residencial y de salud, por tanto, no se identifican predios con los cuales se puedan establecer convenios.

Se utiliza esté plano como el plano base para conformar el expediente sobre la información cartográfica con respecto al área de influencia directa de propietarios, área ocupada, crecimiento histórico, circulación y puntos de control de la sede Avenida Universitaria de la USTA Tunja.

Plano 22: Propietarios Campus Centro Histórico

Plano 22- Propietarios campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano permite identificar los propietarios de cada uno de los edificios que componen el campus Centro Histórico.

El antiguo convento y el edificio Luis Carlos Perea A pertenecen a los padres dominicos, conformando un total de 5.495 metros cuadrados, y los edificios Luis Carlos Perea B y San Alberto Magno son propiedad de la Universidad Santo Tomás, con un total de 6.674 metros cuadrados.

La Universidad Santo Tomás es propietaria de una mayor área que los padres dominicos, esto tiene importancia en cuanto a la solicitud de permisos de modificación de estas edificaciones.

Plano 23: Propietarios Campus Casa Tomasina

Plano 23- Propietarios campus Casa Tomasina

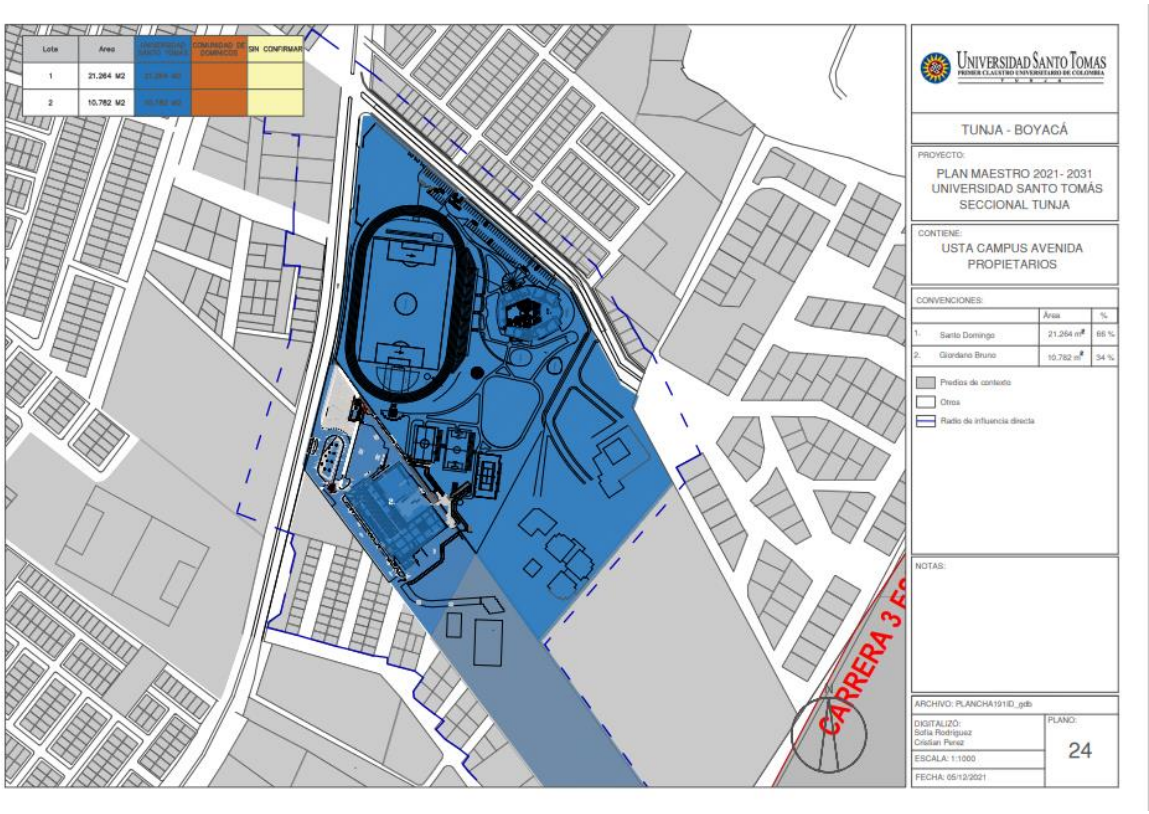


Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

La Casa Tomasina presenta 2.069 metros cuadrados en propiedad de la Universidad Santo Tomás.

Plano 24: Propietarios Campus Avenida Universitaria

Plano 24- Propietarios campus avenida universitaria



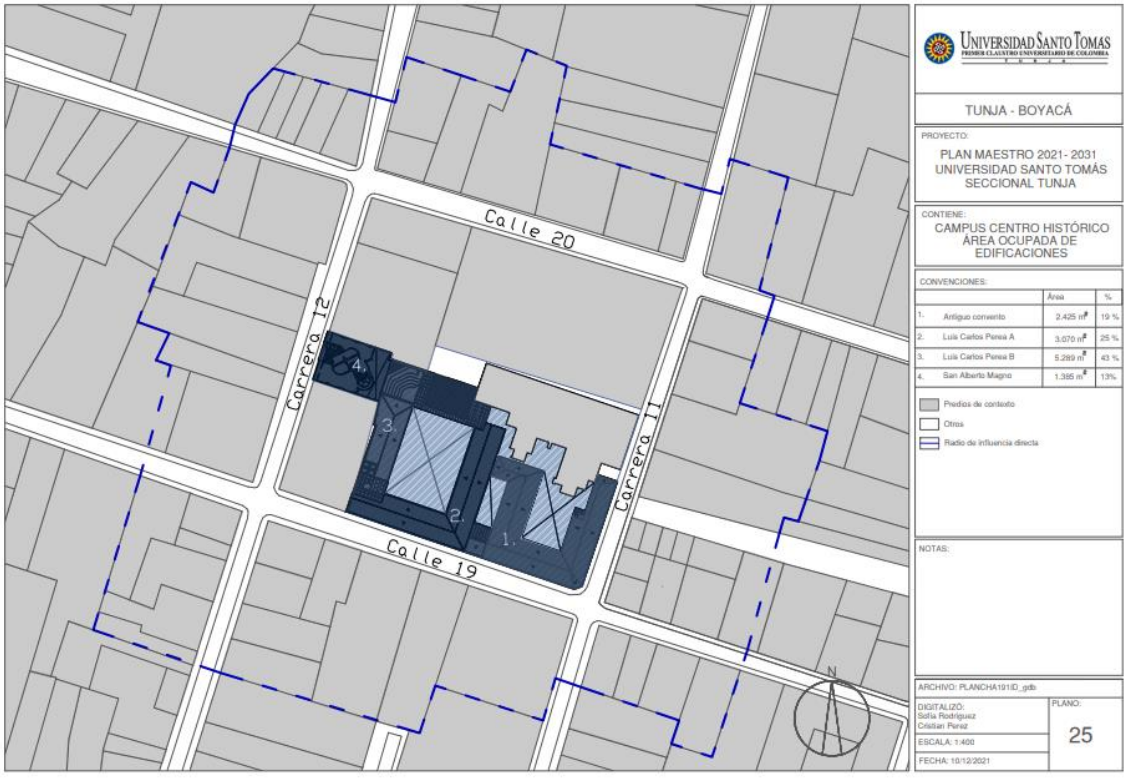
Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano permite identificar la propiedad por área de cada uno de los edificios que componen la sede Avenida Universitaria.

De la Avenida Universitaria los edificios Santo Domingo y Giordano Bruno son propiedad de la Universidad Santo Tomás, con un total de 32.046 metros cuadrados.

Plano 25: Área Ocupada Campus Centro Histórico

Plano 25- Área ocupada campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El campus centro histórico comprende un área total ocupada de 12.169 metros cuadrados, distribuidos en:

2.425 metros cuadrados construidos del antiguo convento, con un índice de construcción de 1.63 y un índice de ocupación del 1,36.

3.070 metros cuadrados construidos del edificio Luis Carlos Perea A, con un índice de construcción de 4.31 y un índice de ocupación del 2.06.

5.289 metros cuadrados construidos del edificio Luis Carlos Perea B, con un índice de construcción de 3.49 y un índice de ocupación del 1.60

1.385 metros cuadrados construidos del edificio San Alberto Magno, con un índice de construcción de 3.53 y un índice de ocupación del 1.36

El edificio Luis Carlos Perea B presenta el área construida más representativa dentro del campus centro histórico, el antiguo convento presenta el menor índice de construcción y el edificio Luis Carlos Perea A el mayor, el edificio San Alberto Magno presenta el menor índice de ocupación y el edificio Luis Carlos Perea A el mayor.

Plano 26: Área Ocupada Campus Casa Tomasina

Plano 26- Área ocupada campus Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

La Casa Tomasina presenta un área ocupada de 2.069 metros cuadrados, en relación a los edificios del campus centro histórico es la edificación con menor área ocupada y por tanto menor aforo, posee un índice de construcción de 1.43, y un índice de ocupación de 1.23.

Plano 27: Área Ocupada Campus Avenida Universitaria

Plano 27- Área ocupada campus Avenida Universitaria

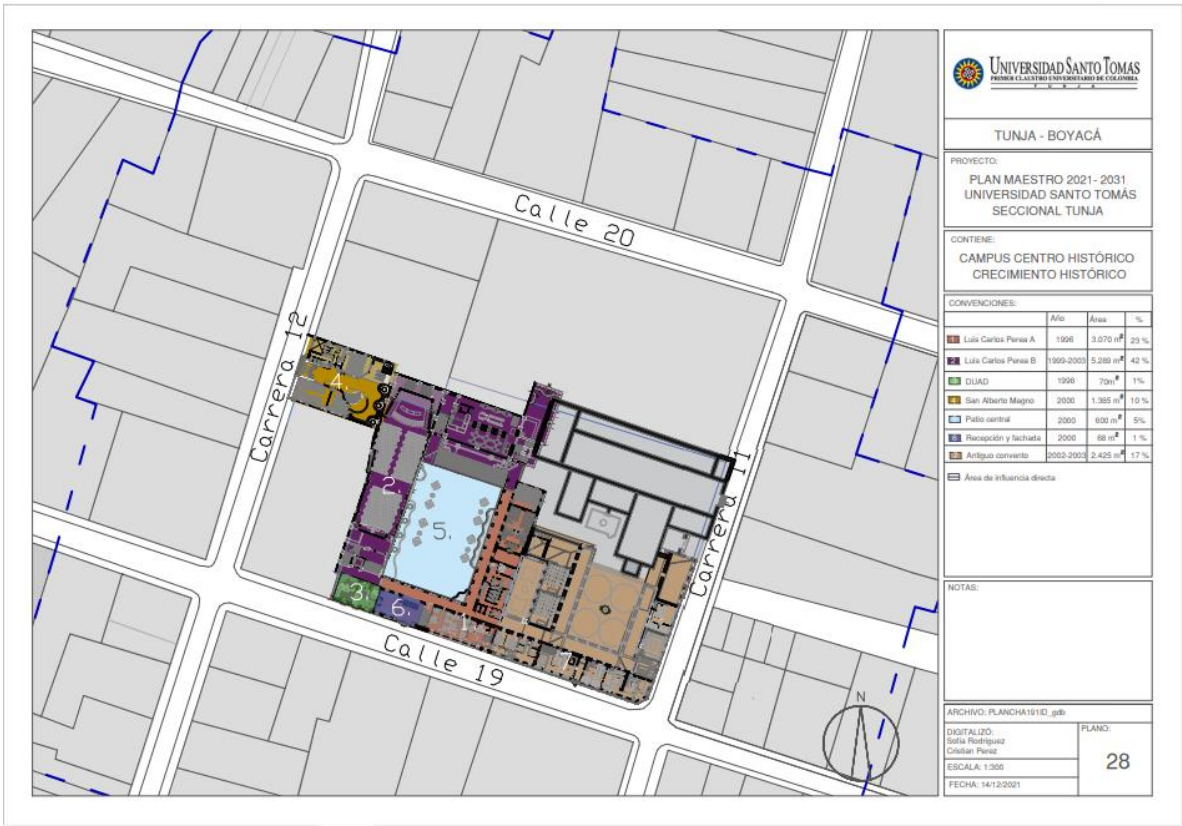


Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

El campus Avenida Universitaria comprende un área total ocupada de 32.022 metros cuadrados contados solamente en las edificaciones Santo Domingo, con 21.264 metros cuadrados y Giordano Bruno con 10.782, de esto se identifica que el edificio Santo Domingo tiene un aforo del doble que el Giordano Bruno y por consiguiente es el del área con mayor representatividad.

Plano 28: Crecimiento Histórico Campus Centro Histórico

Plano 28- Crecimiento Histórico Campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano identifica el crecimiento histórico de cada uno de los edificios que componen el campus Centro histórico y Casa Tomasina, contrastando este crecimiento con el área; Con el fin de determinar la evolución de la planta física de la Universidad a través del tiempo.

El primer edificio inaugurado es el edificio Luis Carlos Perea A en 1996 con un área ocupada de 3.070 metros cuadrados, seguido por el edificio Luis Carlos Perea B construido luego de 3 años en de 1.999 a 2.000 con un área ocupada de 5.289 metros cuadrados, luego se consolidan las oficinas de la DUAD en el año 1998, con un área de 70 metros cuadrados aproximadamente, luego de 1 año el edificio San Alberto Magno, el patio central y la recepción y fachada en el año 2000 con 2.053 metros cuadrados, luego de 2 años el Antiguo convento restaurado en 2002 con un área de 2.425 metros cuadrados, y finalmente la adquisición de la Casa Tomasina luego de 16 años en el 2018 con 2.069 metros cuadrados.

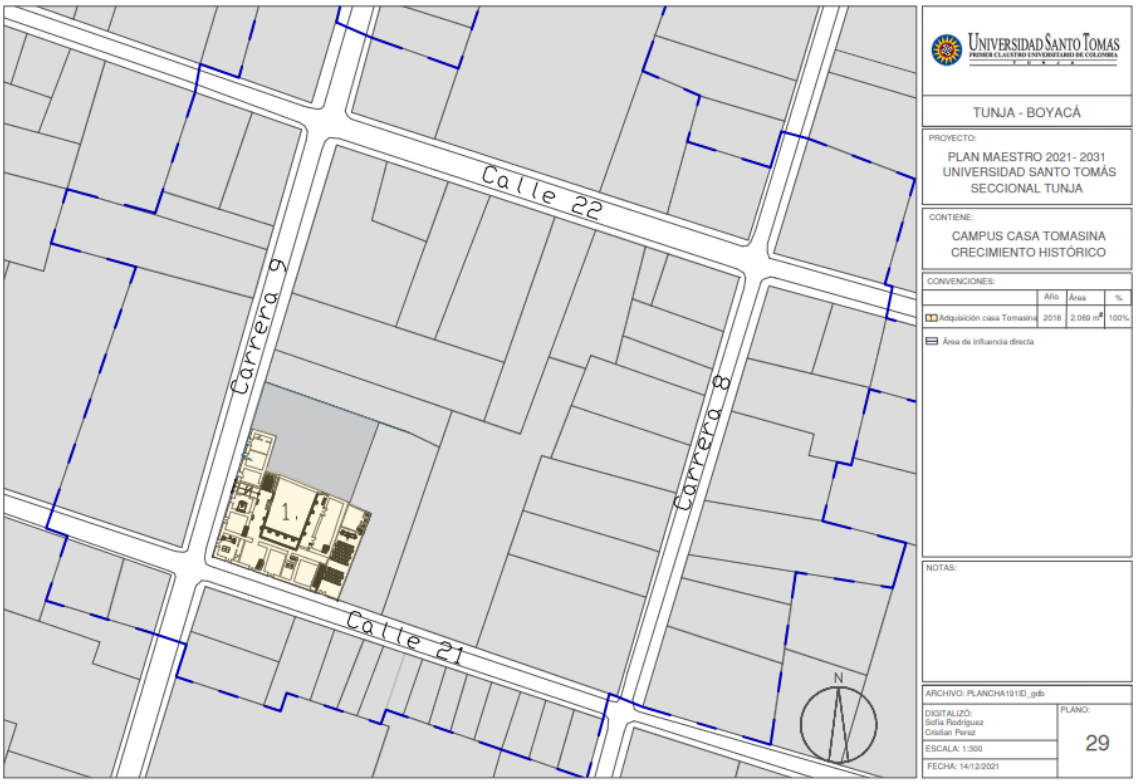
Se identifica un aumento del área ocupada entre el edificio Luis Carlos Perea A y Seguido por un decrecimiento en el área ocupada por el edificio San Alberto Magno y un aumento en el área ocupada por el antiguo convento, y después de un periodo de 16 años se adquiere la casa Tomasina con un decrecimiento en el área ocupada.

Existe una tendencia poco predecible entre el tiempo de construcción, adquisición o renovación y el

área de ocupación de las edificaciones, además se identifica que la adquisición de la Casa Tomasina tuvo la mayor diferencia de tiempo y área ocupada, sin embargo, en este tiempo también se adelantaron proyectos constructivos de la Avenida Universitaria, así que se concluye que la Universidad ha estado constantemente expandiendo sus dominios, equipamientos e instalaciones.

Plano 29: Crecimiento Histórico Campus Casa Tomasina

Plano 29- Crecimiento Histórico Campus Centro Casa Tomasina

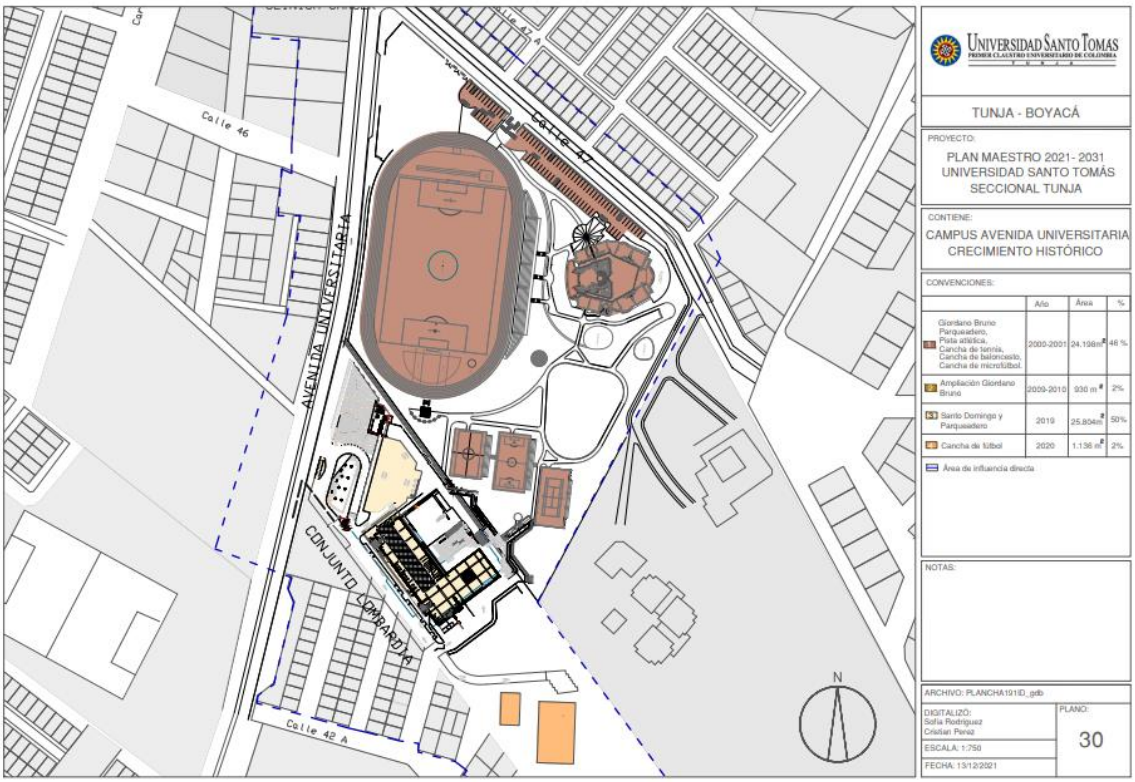


Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

La adquisición de la Casa Tomasina se realiza luego de 16 años de la restauración del antiguo convento en el 2018 con 2.069 metros cuadrados.

Plano 30 Crecimiento Histórico Campus Avenida Universitaria

Plano 30- Crecimiento Histórico Campus Avenida Universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

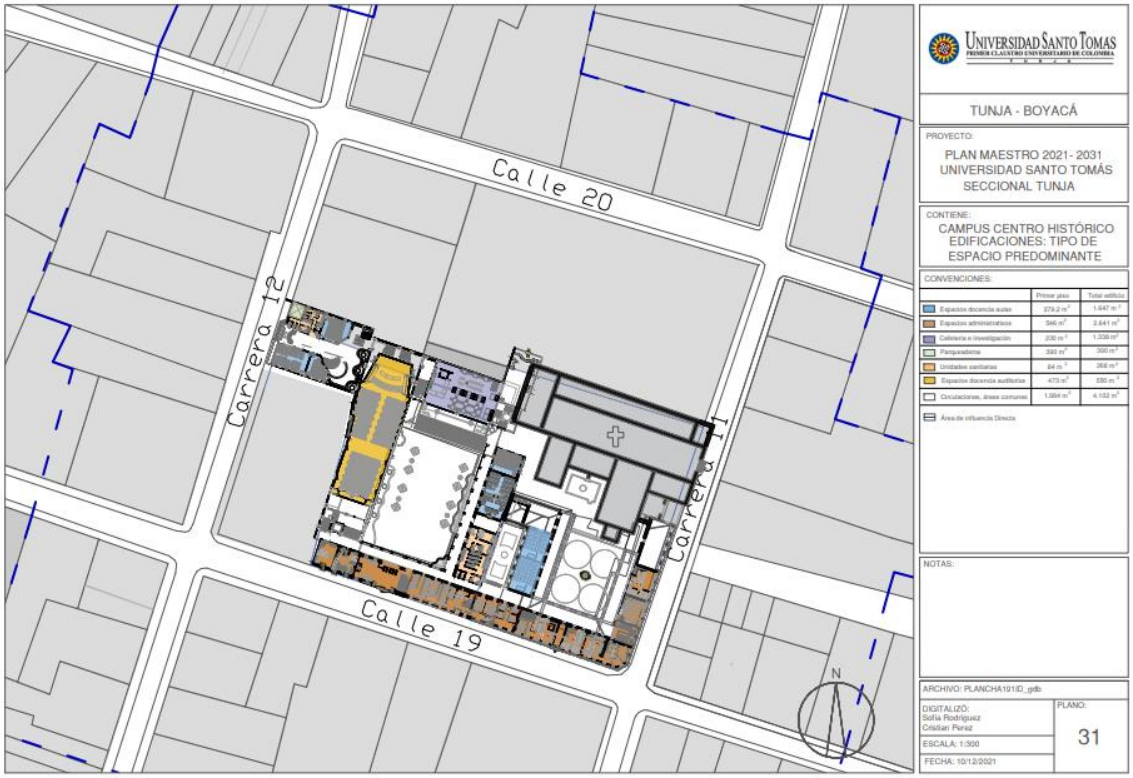
Este plano identifica el crecimiento histórico de cada uno de los edificios que componen el campus Avenida Universitaria, contrastando este crecimiento con el área; Con el fin de determinar la evolución de la planta física de la Universidad a través del tiempo.

En 2003 se inaugura el edificio Giordano Bruno, la pista atlética, las canchas de tenis, baloncesto y microfútbol con un área total de 24.196 metros cuadrados, luego de 6 años, en 2009, se realiza una ampliación al edificio Giordano Bruno cuya área comprende 930 metros cuadrados, luego de 10 años, en 2019, se inaugura el edificio Santo Domingo, su parqueadero y la cancha de fútbol con un área total de 25.804 metros cuadrados.

Se identifica un decrecimiento entre el área ocupada por el Giordano Bruno, sus instalaciones y la ampliación del mismo, seguido por un crecimiento en el área ocupada del Santo Domingo y parqueaderos. A pesar de que existe un decrecimiento en el año 2009 con la ampliación del edificio Giordano, la tendencia es mayormente creciente con respecto al tiempo y el área de ocupación dado que el edificio Santo Domingo y sus instalaciones tienen el doble del área de ocupación que las instalaciones del Giordano Bruno.

Plano 31: Tipos de Espacio Campus Centro Histórico

Plano 31- Tipos de espacio campus Centro Histórico y Casa Tomasina



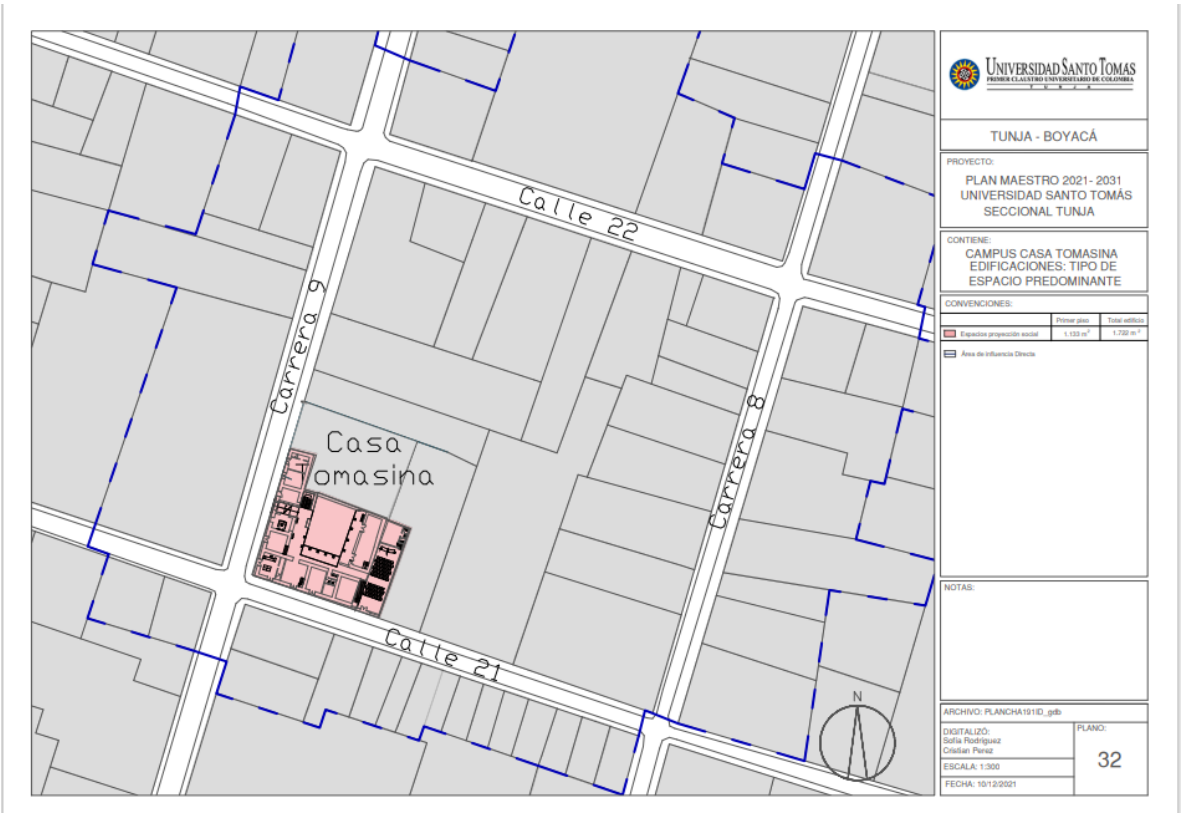
Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Los tipos de espacio predominantes en el campus centro histórico y casa tomasina, se distribuyen principalmente en, salones con 8.259 metros cuadrados que representan el 55% del total de los espacios predominantes, oficinas con 3.162 metros cuadrados representan el 21%, biblioteca y cafetería representan el 9% con 1.338 metros cuadrados, parqueaderos representan el 8% con 1.215 metros cuadrados, circulaciones y áreas comunes con 970 metros cuadrados representan el 6%.

Los salones representan el mayor espacio predominante de las dos sedes, seguido por oficinas y biblioteca y cafetería; Parqueaderos y circulaciones son el tipo de espacio menos predominante. Estas sedes no presentan equipamientos deportivos ni laboratorios, pues estos espacios han sido dispuestos en el campus avenida universitaria.

Plano 32: Tipos de Espacio Campus Casa Tomasina

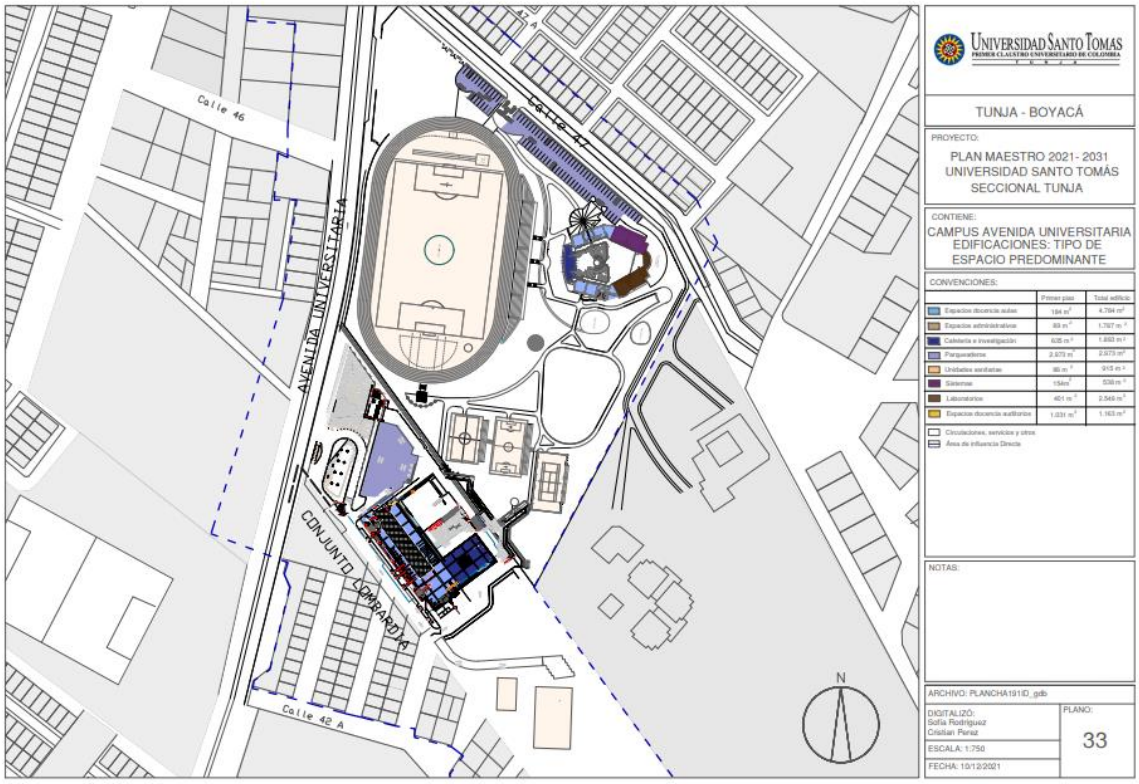
Plano 32- Tipos de espacio campus Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

33: Tipos de Espacio Campus Avenida Universitaria

Plano 33- Tipos de espacio campus avenida universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

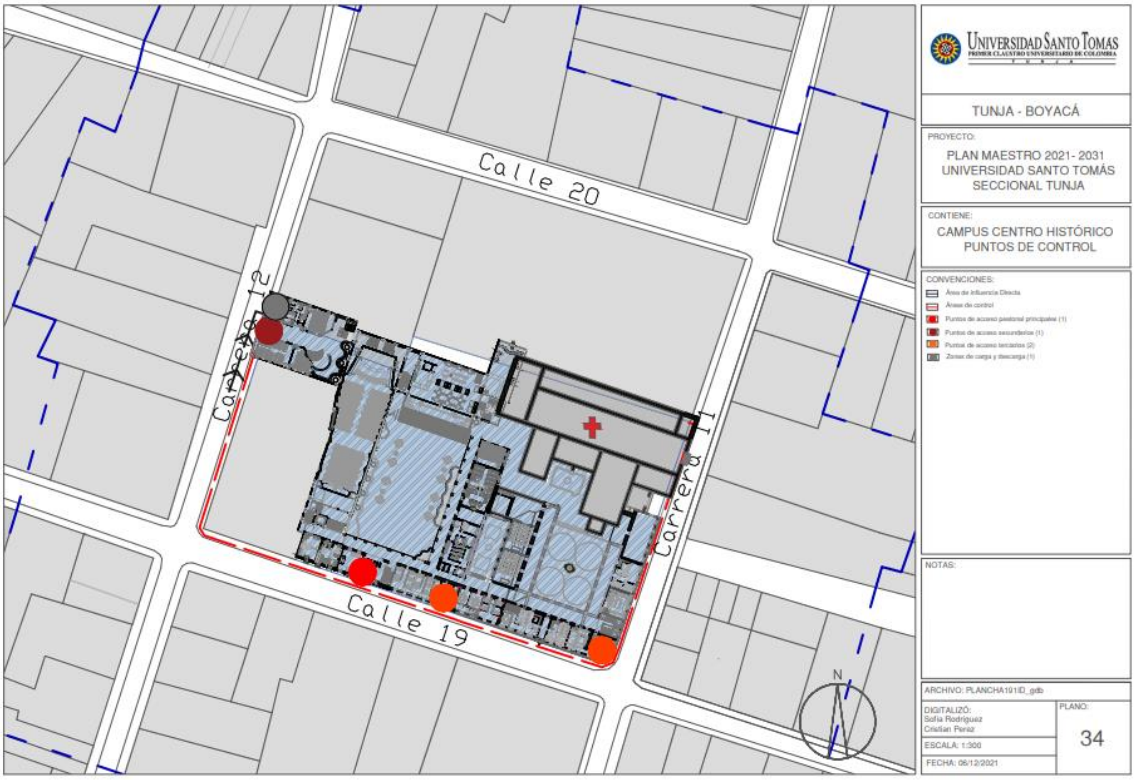
Los tipos de espacio predominantes en el campus avenida universitaria, se distribuyen principalmente en, salones con 25.495 metros cuadrados en planta que representan el 48% del total de los espacios predominantes, equipamientos deportivos con 17.071 metros cuadrados que representan el 32%, biblioteca y cafetería representan el 9% con 4.233 metros cuadrados, parqueaderos representan el 6% con 2.973 metros cuadrados, laboratorios con 2066 metros cuadrados representan el 04% y sistemas con 228 metros cuadrados que representan el 1%.

Los salones son el tipo de espacio predominante más representativo, seguido por equipamientos deportivos y biblioteca y cafetería, además en este campus se desarrollan las actividades investigativas que requieren de laboratorios de toda la seccional Tunja.

Las circulaciones, servicios y otros, presentan un área importante ya que este campus tiene predominancia de espacios verdes.

Plano 34: Puntos de control campus Centro Histórico

Plano 34- Puntos de control campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano representa los puntos de acceso principales, las áreas de control y las zonas de carga y descarga del campus centro histórico y casa tomasina.

Los puntos de acceso peatonal del campus centro histórico se dividen en principales, secundarios y terciarios; existe un punto de acceso peatonal principal ubicado frente a la calle 19 donde se encuentra la portería del edificio Luis Carlos Perea A, un punto de acceso peatonal secundario ubicado en la carrera 12 en el edificio San Alberto Magno y 2 puntos de acceso peatonal terciarios, uno ubicado en el consultorio jurídico frente a la calle 19 y el otro en la esquina entre la calle 19 y 11 en el edificio del antiguo convento. La Casa Tomasina tiene un punto de acceso peatonal ubicado en la carrera novena donde se encuentra la portería de la edificación.

Las áreas de control de la sede centro histórico se encuentran en la calle 19 y las carreras 11 y 12 y en la casa Tomasina en la carrera novena.

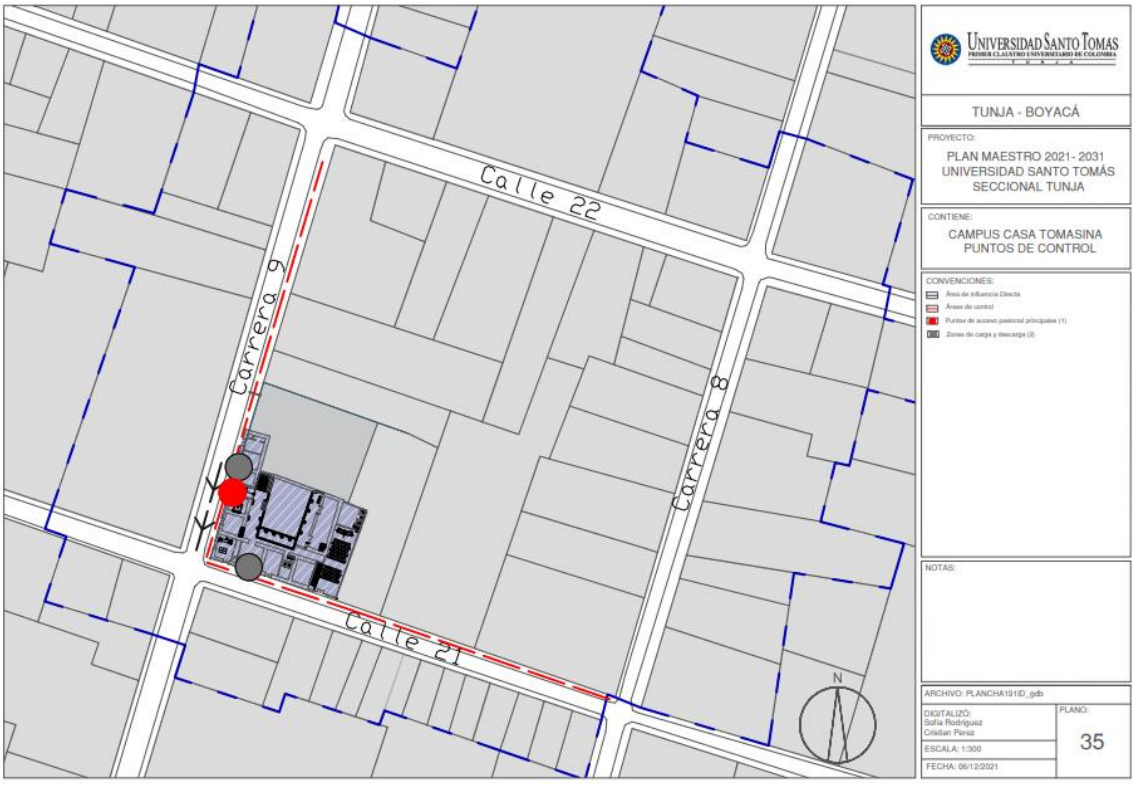
La sede centro histórico presenta una zona de carga y descarga en el edificio San Alberto Magno frente a la carrera 12 cuyo sentido es Sur-Norte y la casa Tomasina presenta dos zonas de carga y descarga una frente a la carrera 9na cuyo sentido es Norte. -Sur y otro en las instalaciones de la edificación.

En general, ambas sedes presentan puntos de acceso estratégicos que permiten el correcto flujo

peatonal, sin embargo, las zonas de carga y descarga se encuentran en calles muy concurridas y pueden ocasionar problemas con el flujo vehicular.

Plano 35 Puntos de control campus Casa Tomasina

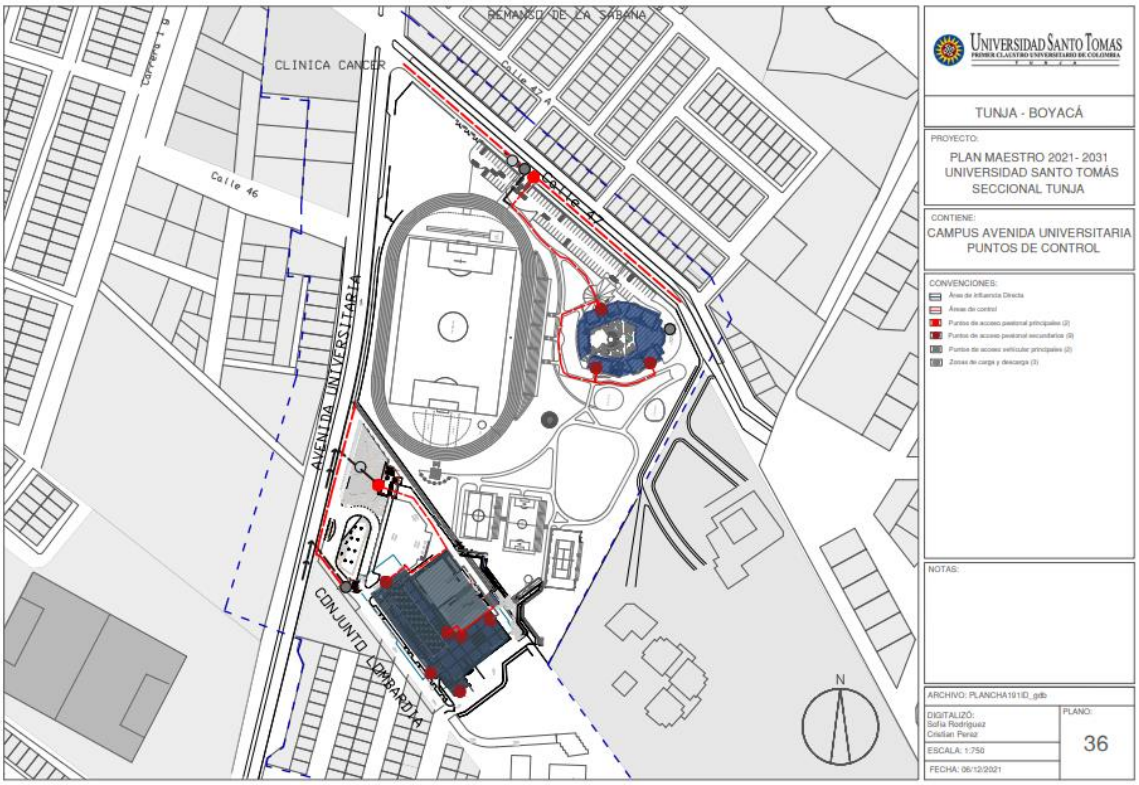
Plano 35- Puntos de control campus Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Plano 36: Puntos de Control Campus Avenida Universitaria

Plano 36- Puntos de control campus avenida universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano representa los puntos de acceso principales, las áreas de control y las zonas de carga y descarga de la avenida universitaria

Los puntos de acceso del campus Avenida Universitaria se dividen en peatonales y vehiculares; Los puntos de acceso peatonal se distribuyen en principales y secundarios, los puntos de acceso peatonal principales permiten el ingreso a toda la sede y se ubican dos, uno frente a la avenida universitaria con acceso directo al edificio Santo Domingo y otro frente a la calle 47 con acceso directo a los parqueaderos del edificio Giordano Bruno, los puntos de acceso peatonal secundarios permiten el ingreso a las edificaciones y se encuentran 4 en el edificio Santo Domingo y 3 en el edificio Giordano Bruno. Se encuentran dos puntos de acceso vehicular, uno al costado izquierdo del edificio Santo Domingo y otro frente a la calle 47.

Se disponen 3 zonas de carga y de descarga, una frente a la avenida Universitaria cuyo sentido es de Sur a Norte, otra en las inmediaciones del edificio Giordano Bruno y otra frente a la calle 47 cuyo sentido es Este a Oriente.

En general los puntos de acceso se ubican en lugares estratégicos con respecto a las circulaciones dentro de la sede y son suficientes para evitar la generación de aglomeraciones en los distintos accesos.

Plano 37: Circulaciones campus Centro Histórico

Plano 37- Circulaciones campus Centro Histórico



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Este plano representa las circulaciones en primer piso que vinculan los edificios del campus Centro Histórico y Casa Tomasina, los espacios de permanencia y las áreas comunes

Las vías vinculadas directamente a los edificios del campus centro histórico por donde externamente se circula son, la calle 19 y las carreras 11 y 12; Internamente se circula por los espacios de permanencia y las áreas comunes. La casa Tomasina por otro lado externamente vincula a la vía de la carrera 9na, internamente se circula al igual que en la sede centro histórico, por los espacios de permanencia y las áreas comunes.

En el campus centro histórico y la casa Tomasina existe un total de espacios de permanencia de 13.459 metros cuadrados que representan el 90% y 1.457 metros cuadrados de áreas comunes que representan el 10%, esto sugiere que existe un déficit en las áreas comunes con respecto a los espacios de permanencia de los campus.

Plano 38: Circulaciones campus Casa Tomasina

Plano 38- Circulaciones campus Casa Tomasina



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Plano 39: Circulaciones Campus Avenida Universitaria

Plano 39- Circulaciones campus avenida universitaria



Fuente: Elaboración Propia a partir de https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-de-planchas

Las vías vinculadas directamente a los edificios del campus avenida universitaria son, la avenida universitaria y la calle 47, internamente se circula por senderos trazados dentro de la sede, que conectan las dos edificaciones y los equipamientos deportivos.

Existe un total de 13.869 metros cuadrados distribuidos en espacios de permanencia que representan el 39%, 17.075 metros cuadrados de equipamientos deportivos que representan el 48% y 4.831 metros cuadrados de áreas comunes que representan el 13%. De esto se infiere que existe un porcentaje significativo de áreas comunes y equipamientos deportivos lo cual es una gran ventaja para la comunidad universitaria y un gran atractivo para los interesados en acceder a la oferta académica de la universidad.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN CANCHA MÚLTIPLE, GRADERIAS, MURO DE CONTENCIÓN, MURO DE TENIS EN CAMPUS AVENIDA UNIVERSITARIA.

SOFÍA VALENTINA RODRÍGUEZ HERMOSILLA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las necesidades de Infraestructura de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, se realiza el replanteo del predio actualmente constituido por una cancha de vóleibol localizado en el costado sur oriental del campus avenida universitaria.

Con el fin de disponer una cancha múltiple con graderías, muro de contención y muro de tenis, atendiendo a los criterios y condiciones reglamentarias del Ministerio del deporte, la NSR-10, el INVIAS y la AASHTO.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. CONSIDERACIONES PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO

A partir del manual de escenarios deportivos creado por el Ministerio de deporte durante el periodo 2016-2019 y documentos tipo del Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas del 2015, se describen los criterios de implementación para la cancha múltiple, cuyo promedio define las medidas y criterios que se asignarán al proyecto:

Tabla 1-Criterios implementación placa multipropósito 1

Aspecto	Descripción	Requisito
Estación (Lote)	Pendiente máxima	10%
	Área Mínima	21m x 32m = 672 m²
	Componentes y área mínima de espacios del proyecto	• Placa polideportiva: 21x32=672m2 • Graderías: (opcional) 5.62x32=181.12m2 • Cubierta: (opcional)
Oferta actual	Levantamiento de espacios para práctica deportiva en el municipio o zona	Cuantificación de las áreas disponibles y localización
Condiciones Geográficas	Orientación, ángulo de deflexión de la orientación de la placa polideportiva con el eje Norte-Sur	Máximo de 22° al oriente o al occidente
Suelo	Perfil de Suelo	Entre A y D[1]
	Capacidad Portante	De 5 a 20 [ton/m²]
	Zona de Amenaza Sísmica	Baja, Intermedia y Alta[2]
Ubicación	Tipo zona	Urbana / Rural
	Zona de Riesgo	Bajo o intermedio mitigable[3]
	Uso del suelo	Uso permitido según POT, PBOT o EOT
Servicios Públicos	Certificado de disponibilidad de servicio del operador	Electricidad, alcantarillado pluvial

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos, DNP, 2015

Tabla 2- Criterios implementación placa multipropósito 2

Lote	Área mínima (m^2) para práctica deportiva (se requiere espacio al costado occidental para la disposición de las graderías)	608
Población	Rango de habitantes	≥2.000
Orientación longitudinal del polideportivo	Ángulo de deflexión de la orientación del polideportivo con el eje Norte-Sur	Entre 22° y -22°
Ubicación	Tipo zona	Urbana
Servicios	Servicios públicos	Energía
		Acueducto
Suelo	Tipo suelo (NSR-10)	D
	Capacidad portante mínima (T/m^2)	12 T/m^2
	Zona amenaza sísmica (NSR-10)	Alta

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos, DNP, 2015

Tabla 3-Manual de escenarios deportivos Min deporte

Zona de las canchas del polideportivo	El Polideportivo se compone de canchas para tres deportes: Baloncesto, Fútbol Sala y Voleibol
	El área de baloncesto tiene dimensiones reglamentarias de 28.0 m de largo por 15.0 m por ancho, más 2 m libres de obstáculos alrededor de la cancha como mínimo.
	El área de voleibol tiene dimensiones de 18.0 m de largo por 9.0 m de ancho y deben reservarse 5.0 m libres de obstáculos en las zonas laterales y 7.0 m en las zonas del fondo de la demarcación de la cancha como aislamiento.
	La Zona de práctica deportiva ocupará 608 m^2.

Fuente: Ministerio del Deporte, manual de escenarios deportivos, 2018

Con relación a estos criterios se define un área de 20m x 32m, es decir 640 m^2 para el proyecto, con el fin de cumplir con las medidas impuestas por el ministerio del deporte en torno a la construcción de canchas multipropósito, cuya mayor demanda de área se encuentra en la cancha de baloncesto, con 28 metros de largo y 15 de ancho, adicionando los metros libres mínimos de obstáculos alrededor de la cancha.

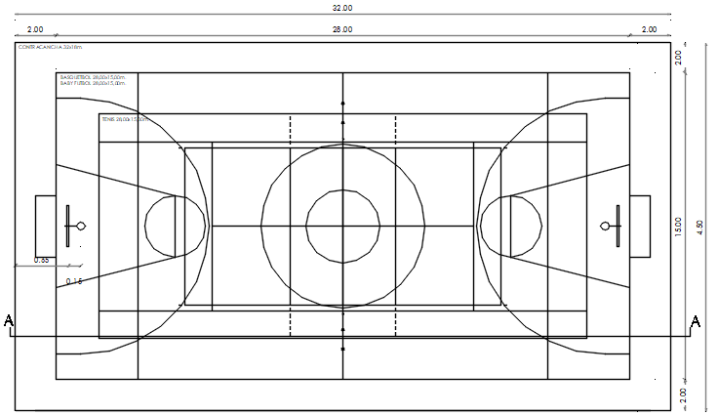


Figura 1- Medidas cancha multipropósito

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

2.2.1. LOCALIZACIÓN

El predio se encuentra localizado en las coordenadas 5° 32’ 55,75” Norte y 73° 20’ 43.3” Oriente, costado sur oriental del campus avenida universitaria, como se muestra a continuación:

Fuente: Google Earth, contrastado con planos de elaboración propia



Figura 2- Localización del predio vista aérea

Fuente: Elaboración propia



Figura 3- Localización predio vista perfil

El predio se encuentra nivelado sobre un terreno de ladera que colinda directamente con otro escenario deportivo, un muro de contención, una placa huella y algunos árboles, dentro de las inmediaciones de la Universidad Santo Tomás Avenida Universitaria.

2.2.2. TOPOGRAFÍA

Fuente: Google Earth, contrastado con planos de elaboración propia.



Figura 4-Topografía predio

A partir de la información topográfica de la página web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, se identifican curvas de nivel cuyas elevaciones ascienden desde 2.696 m.s.n.m a 2700 m.s.n.m en orientación suroriente con una pendiente ascendente de 24%.

Se identifica una elevación progresiva en la zona oriental, donde se encuentran dos cárcavas de afectación directa a los predios de la Universidad.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO Y CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se presenta un resumen con los resultados de los ensayos realizados por la empresa GCI S.A.S obtenidos a partir de apiques de avance de profundidad de 1,50 metros.
De los apiques se extrajeron muestras representativas alteradas para determinar el contenido de humedad y para clasificación de los diferentes estratos encontrados,

la empresa realizó la extracción de muestras inalteradas para determinar el CBR y se realizaron pruebas en campo mediante PDC.

Tabla 4- Cuadro resumen propiedades físicas y clasificación subsuelo

Apique Nº Prof. (m)	Propiedades físicas y clasificación												Proctor		CBR LABORATORIO		PDC	EXPANSION TOTAL (%)
	Humedad natural)%	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice de plasticidad (%)	Índice de liquidez	Humedad de equilibrio	PESO MUESTRA	VOLUMEN	Peso unitario total (ton/m³)	Peso unitario seco (ton/m³)	Pasa 200 (<0.075mm)	Clasificación USC	densidad maxima seca	humedad optima	SECO	SUMERGIDO	CBR	EXPANSION TOTAL (%)
APQ - 1 (0,00/1,50)	14,51	52,60	34,80	17,80	-1,14	10,42	4320	2185	1,98	1,73	93,54	M H	1900	9,22	8,95	4,46	10,41	0,89
APQ - 2 (0,00/1,50)	11,40	45,26	31,76	13,50	-1,51	8,96	4240	2209	1,92	1,72	95,21	M L	1875	8,80	6,52	3,70	5,44	0,84

Fuente: Estudio de suelos construcción de vía en placa huella del costado sur oriental del campus avenida universitaria de la universidad santo tomas del municipio de Tunja, Global Civil Interventoría y Construcción, 2019

Tabla 5- Cuadro descripción general de los estratos

Apique Nº Prof. (m)	DESCRIPCIÓN
APQ - 1 (0,00/1,50)	Material compuesto por limo plástico de color café.
APQ - 2 (0,00/1,50)	Material compuesto por limo de color amarillo.

Fuente: Estudio de suelos construcción de vía en placa huella del costado sur oriental del campus avenida universitaria de la universidad santo tomas del municipio de Tunja, Global Civil Interventoría y Construcción, 2019

El apique más representativo dentro del área de influencia es el apique 1, cuyas medidas se utilizan como parámetros de diseño para la placa de la cancha multipropósito, del cual se identifica un suelo de material compuesto por limo plástico de color café, estado sólido, expansividad de moderada, Limite Plástico de 34%, Limite Liquido de 53%, Indice de Plasticidad de 18% y consistencia de pobre

a regular. Se pueden apreciar valores bajos de humedad con un valor de 14%, esto por la presencia de estratos de limo plástico de consistencia pobre a regular.

Dadas las condiciones de humedad del sector y la pendiente de los tramos a trabajar no es necesario la construcción de drenes subsuperficiales. Se esperan pocos cambios volumétricos por infiltración de aguas, adicionalmente no se evidencio la presencia de nivel freático.

Para la determinación del CBR de diseño se tiene en cuenta los valores calculados a partir de dos pruebas de CBR de laboratorio (alterado) y Penetración con Cono Dinámico y pruebas de CBR de laboratorio, para la subrasante, cuyos resultados indican lo siguiente:

Tabla 6-Resistencia del material de subrasante

APIQUE No	CBR INALTERADO NO SUMERGIDO	CBR INALTERADO NO SUMERGIDO	CBR PDC	CATEGORIZACION
1	8,95	4,46	10,41	Pobre a Regular
2	6,52	3,70	5,44	Pobre a Regular

Fuente: Estudio de suelos construcción de vía en placa huella del costado sur oriental del campus avenida universitaria de la universidad santo tomas del municipio de Tunja, Global Civil Interventoría y Construcción, 2019

Se toma el CBR no sumergido de acuerdo con el estudio geotécnico y las características de lluvia y condiciones de baja humedad persistente en el sector, de esta forma y mediante el criterio del percentil, se determina un **CBR de diseño de 8.3%**

3. PROPUESTA DISEÑO DE LA PLACA CANCHA MULTIPROPÓSITO PAVIMENTO FLEXIBLE

3.1. PARAMETROS DE ENTRADA

3.1.1. TRANSITO DE DISEÑO, (NESE)

En la determinación del tránsito para el diseño de pavimentos flexibles. El cálculo tiene como objetivo la cuantificación del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas (N) que circularan por el carril de diseño durante un determinado periodo de diseño, que normalmente oscila de diez (10) a veinte (20) años según la categoría de la vía, se tomó la proyección a 20 años. El N diseño = **250.000 ejes equivalentes de 8,2 Ton** en el carril de diseño durante **20 años**, el valor más bajo permisible de tránsito. Para los casos como este donde no se dispone de información sobre el consumo de fatiga y daño por erosión o distribución de cargas por eje, se utilizan valores tabulados representativos de las calles y carreteras de acuerdo con la categoría del tránsito

3.1.2. PRECIPITACIÓN

De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Cfb. La temperatura media anual en Tunja se encuentra a 12.8 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 917 mm.

3.1.3. DESVIACIÓN NORMAL ESTÁNDAR, (Zr)

Según un nivel de confiabilidad del 50% suponiendo la placa como una vía local urbana se obtiene un valor de desviación normal estándar de 0.001

3.1.4. ERROR NORMAL COMBINADO, (So)

Para pavimentos flexibles el error normal combinado de la predicción del tránsito y comportamiento, recomendado para construcciones nuevas es de, So = 0.40.

3.1.5. NIVEL DE SERVICIALIDAD, (Po,Pt)

De acuerdo con las consideraciones de la AASHTO para carreteras de pavimento flexible se recomienda una servicialidad inicial Po = 4.2 y una servicialidad final Pt = 2.0, obteniéndose una diferencia de nivel de servicialidad de, ΔIPS = 4.2 – 2.0 = 2.2.

3.1.6. MÓDULO RESILIENTE, (Mr)

A partir de un CBR de 8,3 % se obtiene un módulo resiliente de 12.450 Psi-

3.2. CÁLCULO NÚMERO ESTRUCTURAL (SN) EN FUNCIÓN DE LOS ESPESORES DE CAPA

Dado que las solicitaciones de la placa no presentan condiciones críticas y cumplen con los criterios de diseño más bajos, se determina que la placa estará compuesta únicamente por dos capas, una capa de rodadura y una sub- base granular.

3.2.1. CAPA DE RODADURA (CA)

Con un pavimento de mezcla densa en caliente para la capa de rodadura, se obtiene un coeficiente estructural de 0,44 para la capa de rodadura.

3.2.2. SUB- BASE GRANULAR (Capa 1)

Con una sub base granular, se obtiene un coeficiente estructural de 0,12.

3.2.3. COEFICIENTE DE DRENAJE (mi)

Los valores de los coeficientes de drenaje, utilizados para las capas granulares se determinaron de acuerdo con los niveles de precipitación, calidad de drenaje y considerando que el pavimento estará a niveles de humedad próximos a la saturación por lapsos cercanos al 15% del tiempo de exposición.

Fuente: UC-AASHTO,1993

Características del drenaje	Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento esta expuesta a grados de humedad próxima a la saturación			
	Menos del 1%	1 – 5 %	5 – 25%	Mas de 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Figura 5- Determinación del coeficiente de drenaje en función de la exposición a los grados de humedad

Fuente: UC-AASHTO,1993

Precipitación mm/año	m_i
< 2000	◉ 1.00
2000 - 4000	○ 0.90
> 4000	○ 0.80

Figura 6-Coeficiente de drenaje en función de precipitación (mm/año)

Ya que la precipitación en el sitio es menor de 2000 mm/año, se obtiene un coeficiente de drenaje de 1 en la capa de rodadura y en la sub- base granular.

3.3. CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA

Ecuación 1- Cálculo del espesor de la losa

$$Log_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7{,}35 Log_{10}(D+25{,}4) - 10{,}93 + \frac{Log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4{,}5-1{,}5}\right]}{1+\frac{1{,}25\times 10^{10}}{(D+25{,}4)^{0{,}46}}} + (4{,}22-0{,}32\,P_t)\times Log_{10}\left[\frac{M_r C_d(0{,}09\,D^{0{,}75}-1{,}132)}{1{,}51\times J\left[0{,}09D^{0{,}75}-\frac{7{,}38}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0{,}25}}\right]}\right]$$

Fuente: UC-AASHTO,1993

En dónde;

W82 = Numero previsto de ejes equivalentes de 8,2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño.
Zr = Desviación Normal estándar
So = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.
Po= índice de servicialidad inicial
Pt = Índice de servicialidad o servicio final
ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final
Mr= Módulo resiliente
Sn= Número estructural
ai= Coeficiente estructural
mi = Coeficiente de Drenaje

Fuente: UC-AASHTO,1993

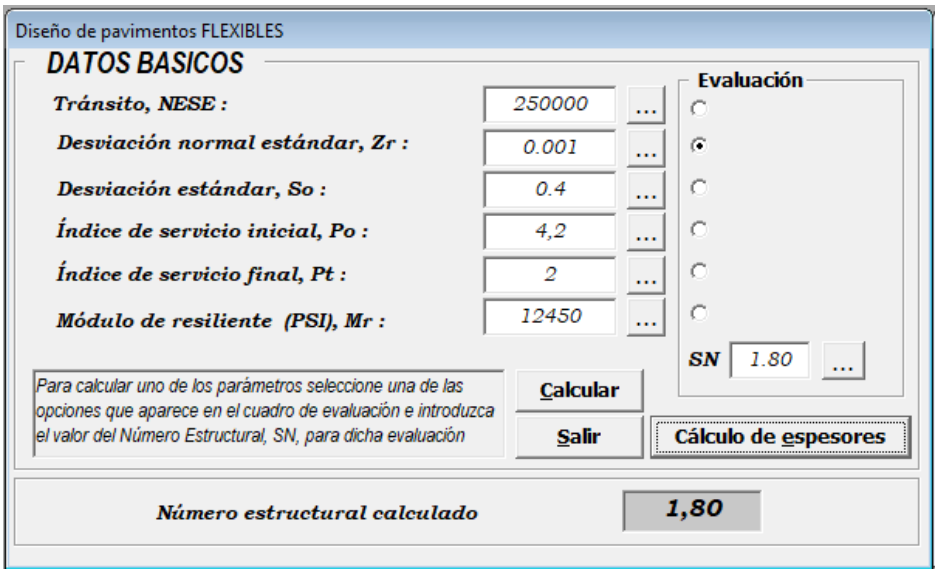


Figura 7-Datos de entrada diseño placa en software UC-AASHTO

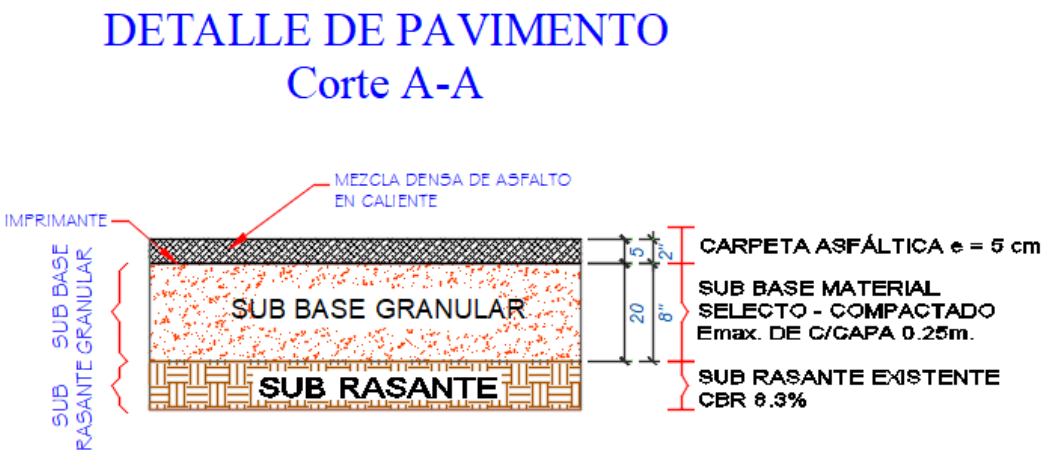
Fuente: UC-AASHTO,1993



Figura 8-Cálculo de SN en función de los espesores de capa

Según el criterio de la AASHTO, el espesor de la capa de rodadura es de 50 mm = 5 cm y el de la subbase granular de 200 mm= 20 cm para un tránsito de 250000 ejes equivalentes de 8.2 toneladas.

3.4. ESTRUCTURAS DEFINITIVAS

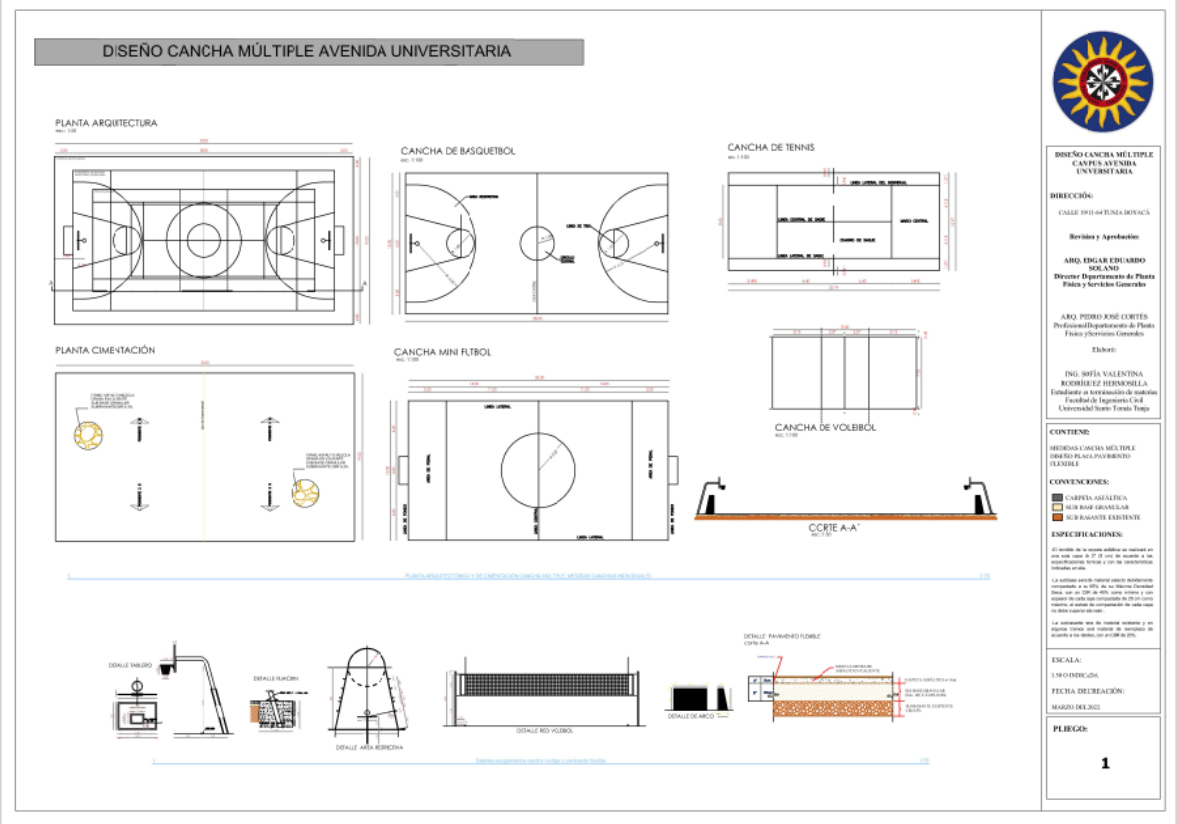


El tendido de la carpeta asfáltica se realizará en una sola capa de 2" (5 cm) de acuerdo con las especificaciones técnicas y con las características indicadas en ella.

La subbase sera de material selecto debidamente compactado a su 95% de su Máxima Densidad Seca, con un CBR de 40% como mínimo y con espesor de cada capa compactada de 25 cm como máximo, el estrato de compactación de cada capa no debe superar este valor.

-La subrasante sera de material existente y en algunos tramos será material de reemplazo de acuerdo con los detalles, con un CBR de 20%.

3.5. PLANOS GENERALES PLANTA CANCHA, DETALLES



Plano 1-Diseño cancha múltiple plantas y detalles

4. PROPUESTA DISEÑO GRADERIAS

4.1. PRE- DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

El diseño de las estructuras en concreto se realiza de acuerdo con el título C de la NSR-10, sin embargo, se debe tener en cuenta que el sistema estructural a emplear es mampostería confinada, por tanto, se tienen en cuenta adicionalmente las distinciones del título E de la NSR-10.

4.1.1. PRE-DIMENSIONAMIENTO ELEMENTOS EN CONCRETO

4.1.1.1. Pre-dimensionamiento losa y separación entre apoyos

Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo las condiciones de la sección C.9.5.2.1 de la NSR-10, referente al control de deflexiones que puedan ocurrir al nivel de carga de servicio en vigas y losas, para lo cual se emplea la tabla C.9.5 (a).

Tabla 7-- Alturas o espesores mínimos de vigas no pre-esforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones

	Espesor mínimo, **h**			
	Simplemente apoyados	Con un Extremo continuo	Ambos Extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que **NO** soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Teniendo en cuenta que el espesor mínimo que debe tener la losa es de 0.10 m, se plantea una separación entre apoyos de 2.5m; Los elementos presentan una condición de losas macizas en una dirección con un extremo continuo, por lo tanto, el procedimiento se realiza mediante la formula:

$$h = \frac{l}{24}$$

$$h = \frac{2.5}{24} = 0.10$$

4.1.1.2. Pre-dimensionamiento vigas

Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo las condiciones de la sección C.21.3.4 referente a los requisitos de diseño sismo resistente, la cual indica que, el ancho del elemento no de ser menor que 0.20 m.

Por tanto, se establecen unas dimensiones para las vigas de 0.20 x 0,15 m.

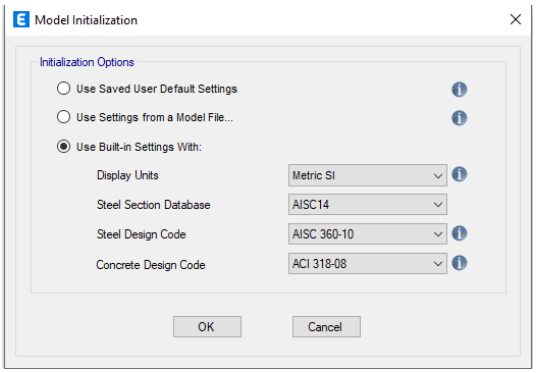
4.1.1.3. Pre-dimensionamiento columnas

Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo las condiciones de la sección C.21.3.5, referente a las columnas con capacidad moderada de disipación de energía (DMO), en el apartado C.21.3.5.1, el cuál restringe la dimensión menor de la columna a 0.20 m.
Por tanto, se definen unas dimensiones iniciales para las columnas de 0.20 x 0.15 m teniendo en cuenta que esto puede presentar una variación de acuerdo con las cargas sísmicas aplicadas y a las cargas muertas mínimas de elementos no estructurales verticales, presentes en el título B.

4.2. MODELADO

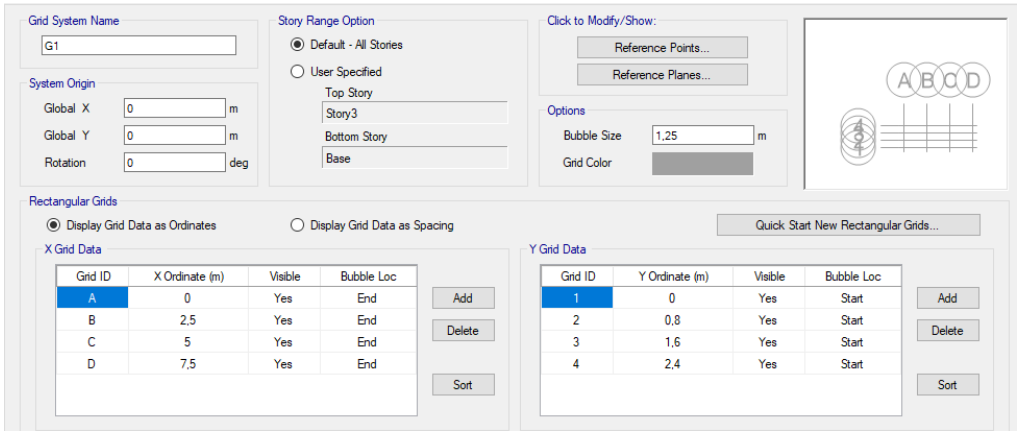
4.2.1. DATOS DE ENTRADA DEL MODELO

Se utiliza el sistema métrico internacional. Y el código de concreto ACI 318-08, de acuerdo con la normativa estadounidense aplicable en Colombia.



4.2.2. DEFINICIÓN GRILLA

Se modela una grilla con espaciamientos de 2.5 m en el eje X, tres niveles con espesor de 0,80 m en el eje Y y 0.6 en el eje Z.



Story	Height m	Elevation m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Story Color
Story3	0,6	1,8	No	None	No	0	
Story2	0,6	1,2	No	None	No	0	
Story1	0,6	0,6	No	None	No	0	
Base		0					

4.2.3. DEFINICIÓN MATERIALES

4.2.3.1. Concreto

Se definen las propiedades mecánicas y de masa del concreto, conformando un concreto isotrópico de 3000 Psi, 24 kN/m3 y un módulo de elasticidad calculado como 3900*SQRT (21), es decir, 17872 MPa.

4.2.3.2. Acero

Se definen las propiedades del acero, como barras uniaxiales, con un peso de 76 kN/m3 y un módulo de elasticidad de 199.947 MPa

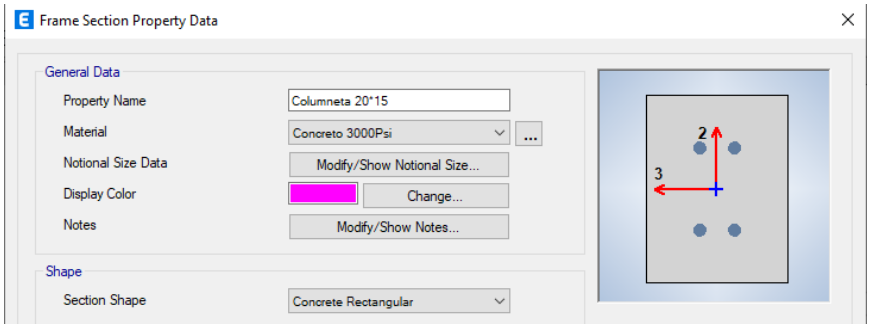
4.2.3.3. Mampostería

Se define una mampostería de 1500 Psi, con un peso específico de 21 kN/m3.

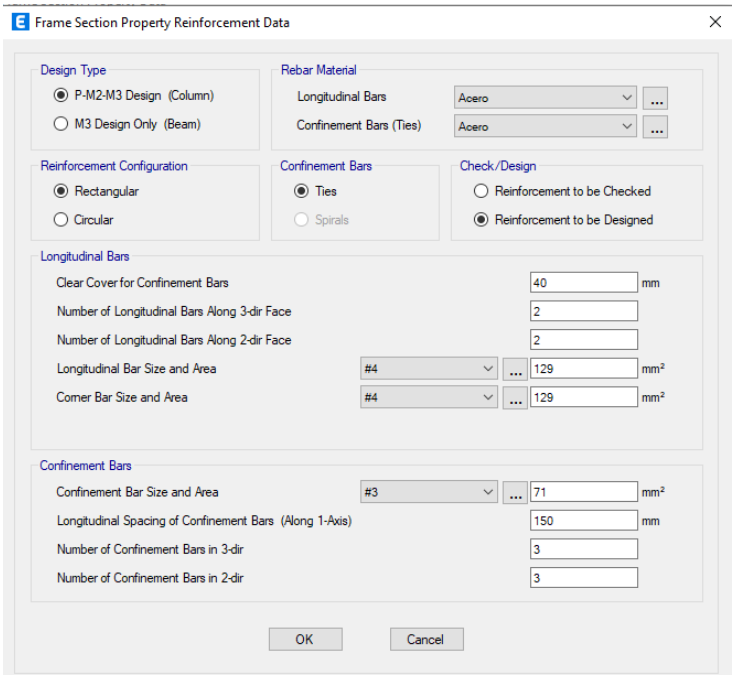
4.2.4. DEFINICIÓN SECCIONES

4.2.4.1. Columnetas

Se definen las secciones de columnetas de 20*15m.

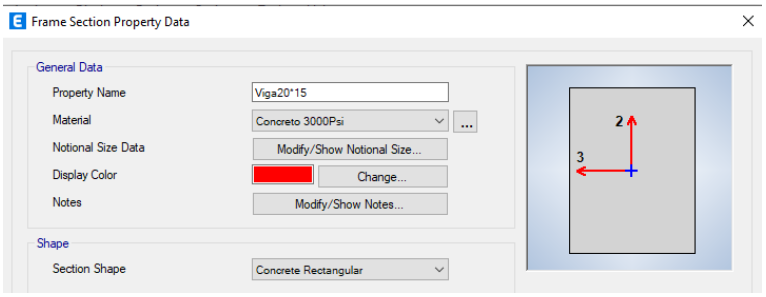


El prediseño se realiza con 2 barras #4 en cada una de las direcciones, con un diseño P-M2-M3 de columnas y barras #3 de confinamiento

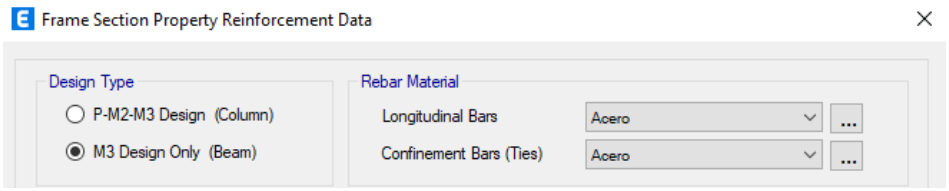


4.2.4.2. Vigas

Se definen las secciones de vigas de 20*15m.

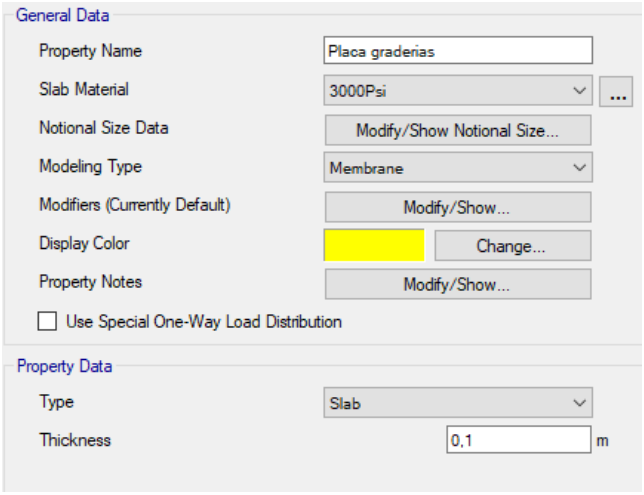


Se realiza el diseño para la viga normal M3, con el acero definido, y un centroide en la base y en la superficie de 0,06 m.



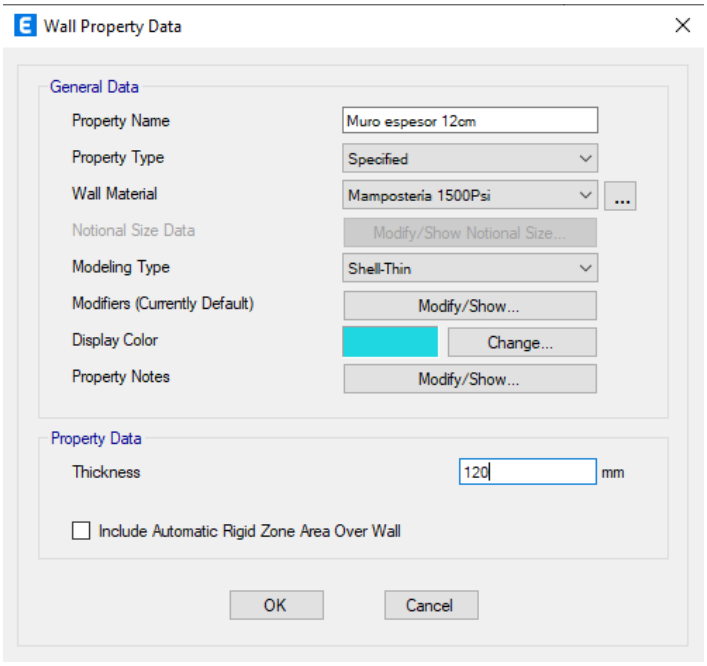
4.2.4.3. Losa

Se selecciona un modelo tipo membrana, el cual no le aporta rigidez a la estructura. Se toma un espesor de placa de 0.10 m, el cual no permite que se generen rigideces innecesarias o no esperadas en la estructura.



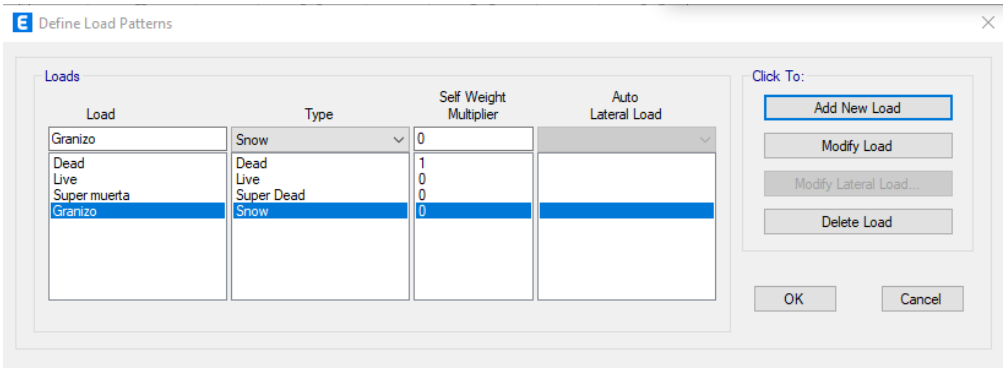
4.2.4.4. Muro

Con un espesor de 0.12 m en ladrillo tolete



4.2.5. COMBINACIONES DE CARGA

Se crean las principales cargas, viva, muerta, una carga de granizo y una carga sobre impuesta o super muerta, con factores multiplicadores de 0, a excepción de la carga muerta 1, pues se le impone al peso del elemento, con el fin de no sobredimensionar las cargas.



4.2.6. ANÁLISIS SÍSMICO

4.2.6.1. Espectro de respuesta

Tunja se encuentra en una zona sísmica de intensidad intermedia según la figura A.2.3-1 de la norma NSR-10 Título A.

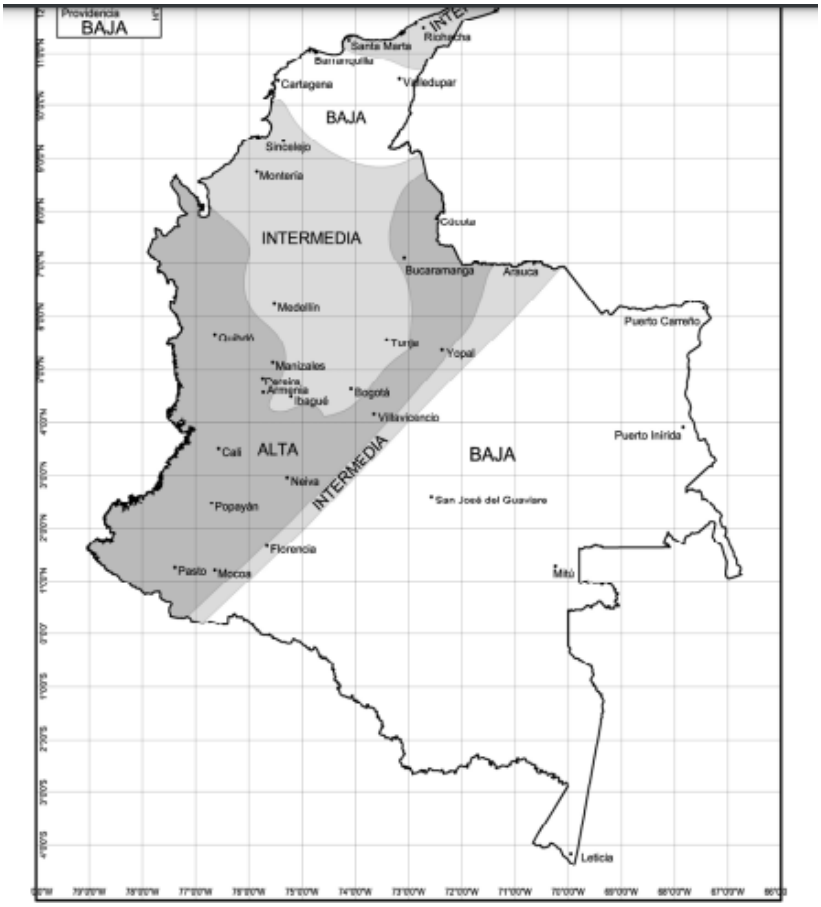


Figura 9-Zonas de Amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10

El valor de Aa es de 020 y el de Av de 0.20 para la ciudad de Tunja, por tanto, el valor del coeficiente Fa es de 1.4 y Fv de 2.0 según la tabla A.2.4-3 y A.2.4-a y un coeficiente de importancia de 1 por estar dentro de un grupo de uso I según la tabla A.2.5-1.

Tabla 8- Valores de Aa y de Av para las ciudades capitales de departamento

Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

Tabla 9- Valores del coeficiente Fa, para la zona de periodos cortos del espectro

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 10- Valores del coeficiente Fv, para la zona de periodos intermedios del espectro

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.

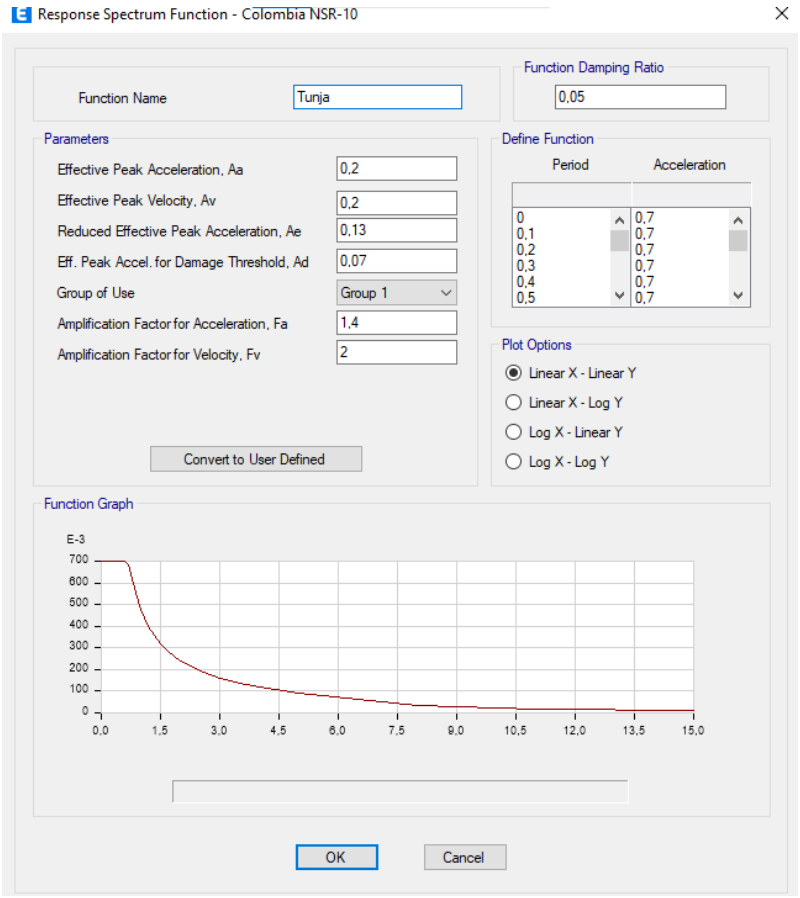
A.2.5.1.4 — *Grupo* I — *Estructuras de ocupación normal* — Todas la edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos **II**, **III** y **IV**.

Tabla 11- Valores del coeficiente de importancia

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

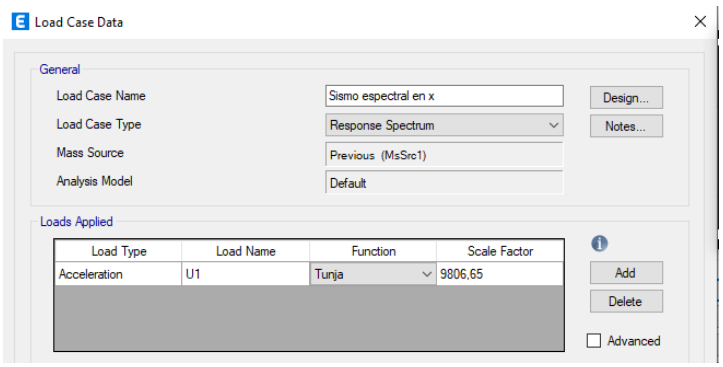
A partir de estos parámetros se obtiene un espectro de respuesta con las siguientes características:



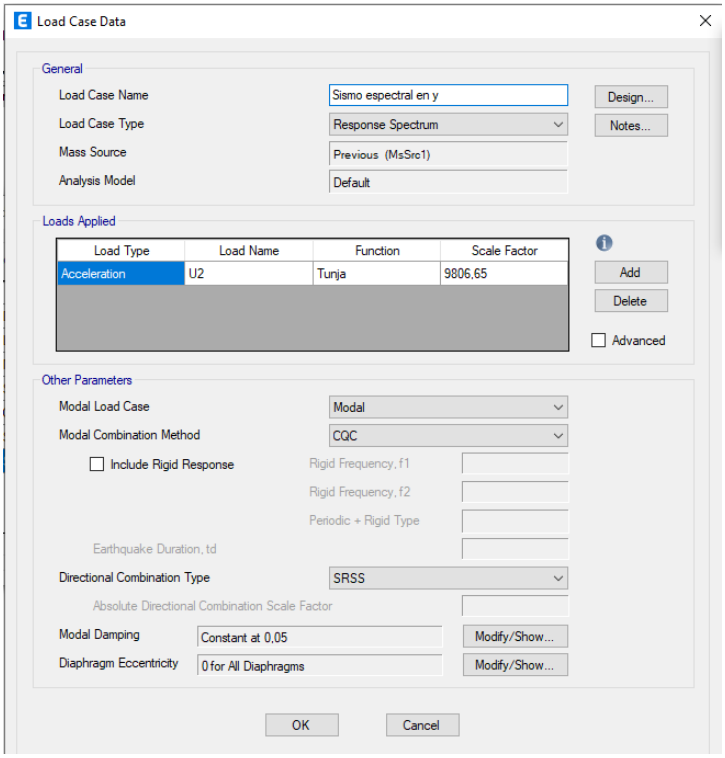
4.2.7. CASOS DE CARGA ESPECTRALES

Se añaden los casos de carga espectrales referentes a la posibilidad de un sismo, de esta forma se simula un sismo con efecto ortogonal, es decir que no sucede en una sola dirección; Por tanto, se debe tener una combinación en x, y se debe tomar por lo menos el 30% de la carga de sismo de la otra dirección.

Sismo espectral en x.



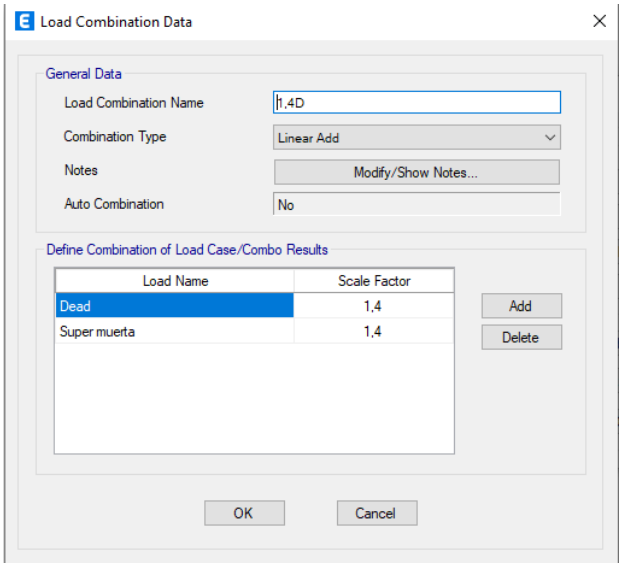
Sismo espectral en y



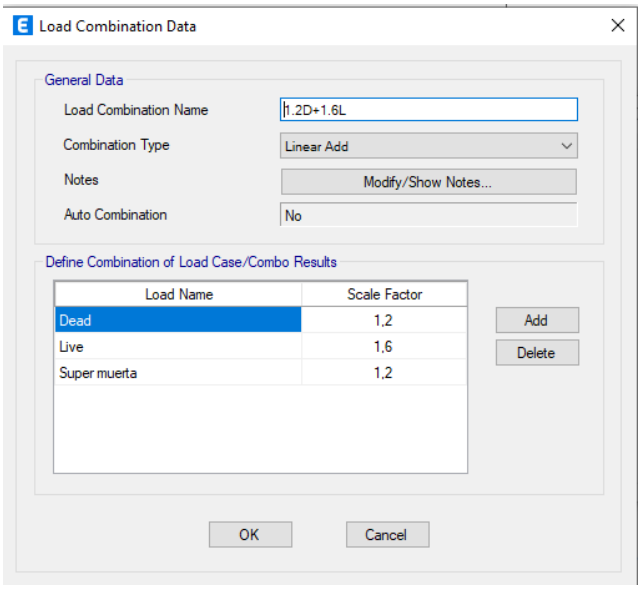
4.2.8. COMBINACIONES DE CARGA

Se determinan las posibilidades de carga que se pueden presentan en la estructura, es decir, la carga muerta, carga viva, carga de sismo, de granizo y demás.

4.2.8.1. Carga 1,4 D



4.2.8.2. Carga 1,2+1,6L



4.2.8.3. Combinación de carga sísmica:

Adicionalmente se determina si el elemento presenta irregularidades (efectos torsionales por cargas sísmicas); se considera que la estructura es regular, ya que no presenta irregularidad torsional, ya que aparentemente ningún plano tiene mayor deformación que el otro, no tiene retrocesos de esquinas, desplazamientos o irregularidades de altura.

Con el fin de determinar el R, se define un sistema estructural de mampostería confinada, así se obtiene un R de **2**

Tabla 12-Sistema estructural de muros de carga

Tabla A.3-1
Sistema estructural de muros de carga (Nota 1)

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				alta		intermedia		Baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	Altura máx.
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	**3.0**	**2.5**	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	**5.0**	**2.5**	si	50 m	si	sin límite	si	Sin límite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	**4.0**	**2.5**	no se permite		si	50 m	si	Sin límite
c. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	el mismo	**2.5**	**2.5**	no se permite		no se permite		si	50 m
d. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DES*) con todas las celdas rellenas	el mismo	**3.5**	**2.5**	si	50 m	si	sin límite	si	Sin límite
e. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DMO*)	el mismo	**2.5**	**2.5**	si	30 m	si	50 m	si	Sin límite
f. Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical	el mismo	**2.0**	**2.5**	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. Muros de mampostería confinada	el mismo	**2.0**	**2.5**	Grupo I	2 pisos	Grupo I	12 m	Grupo I	18 m

Así, la carga sísmica, es igual a la fuerza sísmica (E) dividida en R.Sin embargo, el R obtenido en la anterior tabla es afectado por diferentes tipos de R, R en planta, R de altura, Rausencia de redundancia y el R 0 que es el obtenido en la anterior tabla. Así se tiene que:

Ren planta: 1, Raltura: 1, Rausencia de redundacia: 1, R0: 2

Es decir, la carga sísmica sería,

1/2= 0,5 en x

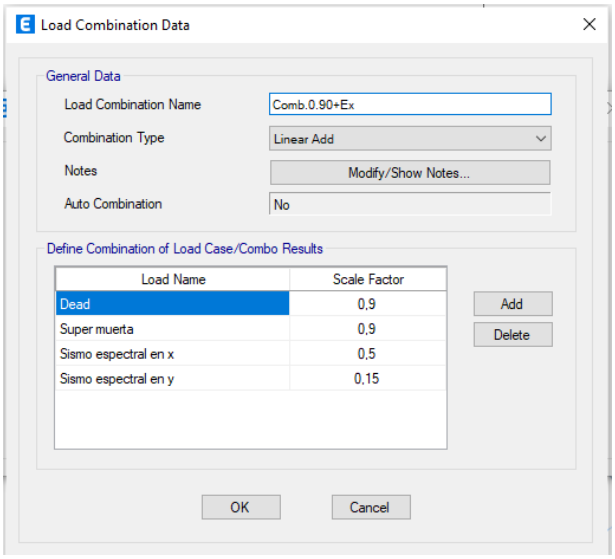
0,5*30%= 0,15 en y

De esta manera se obtiene una combinación de carga de

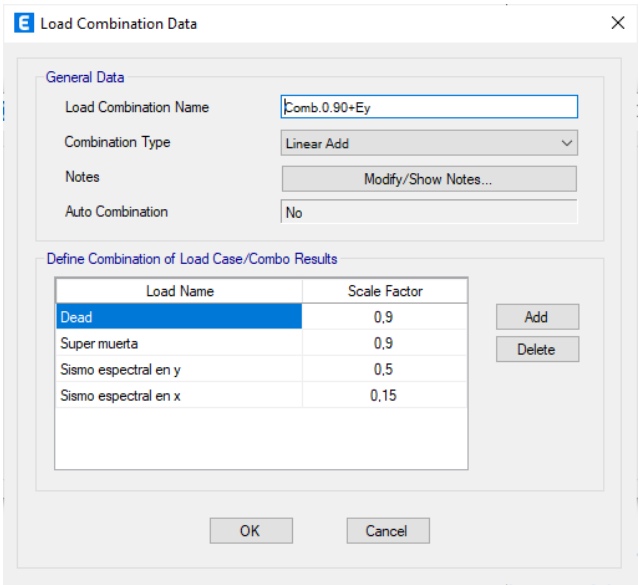
0,9D+ 0,5 Ex+ 0,15 Ey

Ahora, se obtienen esta combinación de carga en las dos direcciones

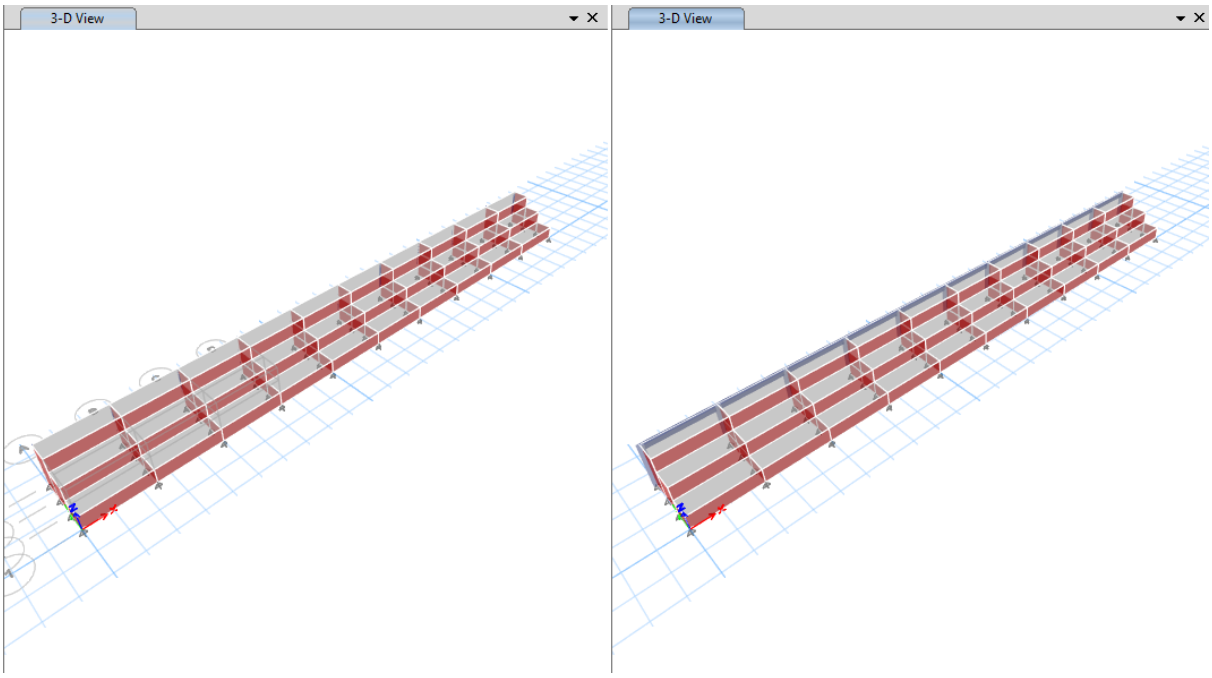
4.2.8.3.1. Combo 0.9 D+Ex



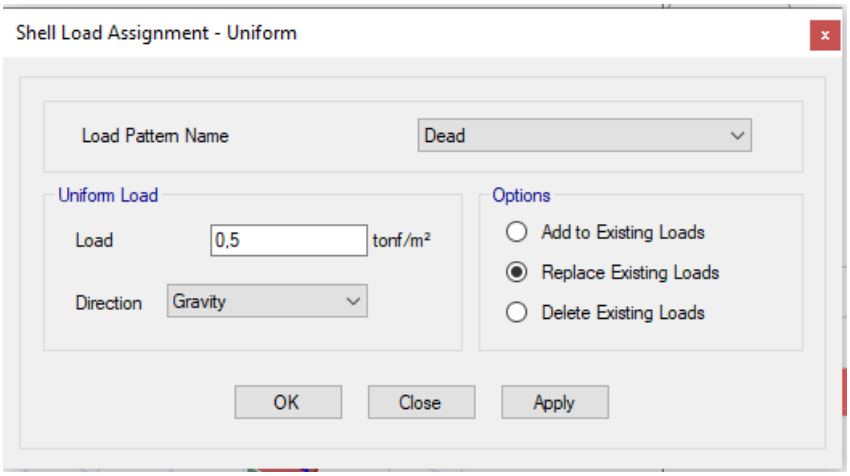
4.2.8.3.2. Combo 0.9D +Ey



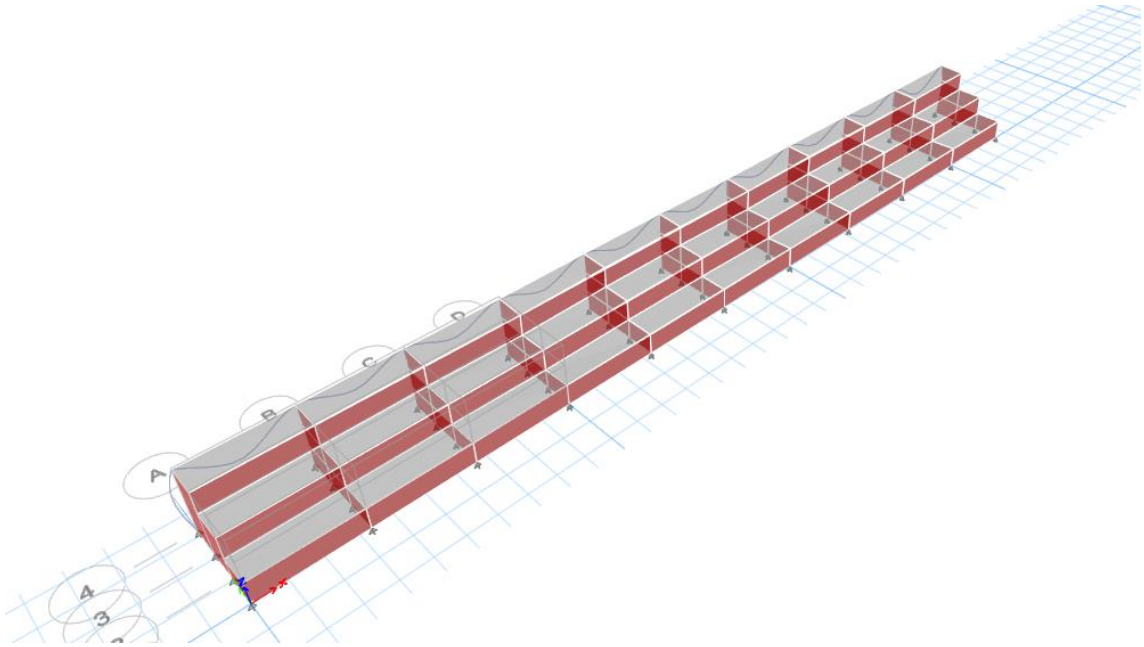
4.2.9. MODELADO

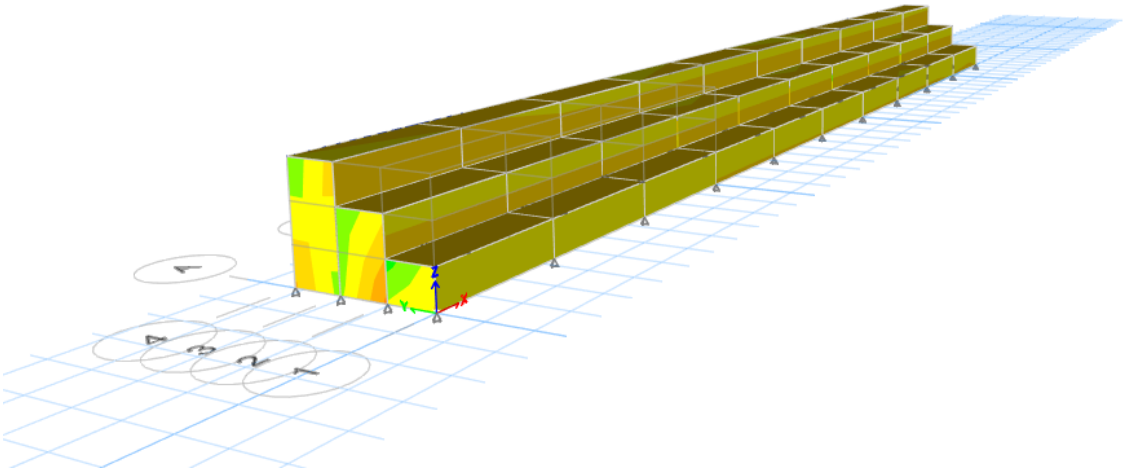


Asignación carga



4.3. OBTENCIÓN DE MOMENTOS





El combo con mayores momentos es el de 1,2D+1,6L, cuyo momento máximo es 0,0239 ton/m-m y momento mínimo es de -0.024. A partir de estos momentos se realiza el cálculo de aceros para cada uno de los elementos:

4.4. CALCULO ACEROS

4.4.1. CÁLCULO ACERO EN VIGAS

4.4.1.1. Datos de entrada

Datos de Entrada			
Simbolo	**Descripción**	**Valor**	**Unidades**
f'_c	Esfuerzo Nominal a Compresión ≈ 0,45 f'_c	21	Mpa
f_y	Límite de Fluencia	420	Mpa
ϕ	Coeficiente de Reducción de Resistencia	0,9	
b	Base	0,2	m
d	Altura efectiva	0,11	m
d'	Recubrimiento	0,04	m
h	Altura	0,15	m
1	Apoyo 1	2,5	m
2	Apoyo 2	2,5	m
3	Apoyo 3	2,5	m

4.4.1.2. Momentos y cortantes según apoyos

Momentos			
M-	Momento positivo	0,26	KN. m
M+	Momento positivo	0,26	KN. m
M-	Momento positivo	0,26	KN. m

Cortante			
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN

4.4.1.3. Cuantías

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}})$$

$$\rho_{max} = ,75\rho_{bal}$$

$$\rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * (\frac{600}{600 + f'_y})$$

M-	0,26	KN. m
ρmin=	0,00333	UN
ρnec=	0,00029	UN
ρmax=	0,01594	UN
ρbal=	0,02125	UN
ρdis=	0,003333333	UN

M+	0,26	KN. m
ρmin=	0,00333	UN
ρnec=	0,00029	UN
ρmax=	0,01594	UN
ρbal=	0,02125	UN
ρdis=	0,003333333	UN

M-	0,26	KN. m
ρmin=	0,00333	UN
ρnec=	0,00029	UN
ρmax=	0,01594	UN
ρbal=	0,02125	UN
ρdis=	0,003333333	UN

4.4.1.4. Coeficientes y consideraciones

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	107,43802	Kpa	**m=**	23,529412	UN
K=	107,43802	Kpa	**m=**	23,529412	UN
K=	107,43802	Kpa	**m=**	23,529412	UN

4.4.1.5. Área de acero y separación

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN						
As	0,7333333	cm^2	**Barra**	**Cantidad**	**A's (cm2)**	**ϴ**
			3	2	1,43	1,43
Área Restante			3	2	1,43	1,43
As	-2,12	cm^2			2,85	
SEPARACIÓN						
Esp	3	UN	**Sep**	6,0808347	cm	

4.4.1.6. Cálculo de cortante

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ;\ desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	0,17	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

ØVs=	-12,69	Ton

VISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACE

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$f'c\ -Mpa\ ;\ (bw\ y\ d\ -mm);\ El\ resultado\ en\ N$

-12,69	≤	6,65	Ton

Sección Suficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$$f'c\ -Mpa\ ; (bw\ y\ d\ -mm); El\ resultado\ en\ N$$

ØVc=	12,85	KN

$$vu \leq \emptyset vc$$

0,17	≤	12,85

No necesita refuerzo a cortante

No se necesita refuerzo a cortante, de esta manera es necesario disponer *4 BARRAS NUMERO 3 O 3/8", 1 cada 6 cm* contando el recubrimiento de 4 cm y estribos número 3 cada 10 en los primeros 60 cm y 20 cm en el resto, es decir**,** aproximadamente *160 estribos a lo largo de toda la viga.*

4.4.2. CÁLCULO ACERO EN COLUMNETAS

4.4.2.1. Datos de entrada:

Datos de Entrada			
Simbolo	**Descripción**	**Valor**	**Unidades**
f'_c	Esfuerzo Nominal a Compresión ≈ 0,45 f'_c	21	Mpa
f_y	Limite de Fluencia	420	Mpa
ϕ	Coeficiente de Reducción de Resistencia	0,9	
b	Base	0,15	m
d	Altura efectiva	0,2	m
d'	Recubrimiento	0	m
h	Altura	0,2	m
1	Apoyo 1	0	m

4.4.2.2. Momentos y cortante

Momentos			
M-	Momento positivo	0,30	KN. m
Cortante			
Vu	Cortante ultimo	0,50	KN

4.4.2.3. Cuantía

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}}\right) \qquad \rho_{max} = ,75\rho_{bal} \qquad \rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

M-	0,3	KN. m
ρ_{min}=	0,00333	UN
ρ_{nec}=	0,00013	UN
ρ_{max}=	0,01594	UN
ρ_{bal}=	0,02125	UN

ρ_{dis}=	0,003333333	UN

4.4.2.4. Coeficiente

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	50	Kpa	**m=**	23,5294	UN

4.4.2.5. Consideraciones

CONSIDERACIONES

$$As_{max} = 0{,}025a \cdot t \; si \; F'_c < 280$$
$$As_{min} \geq 0{,}01a \cdot t$$

4.4.2.6. Área de acero y Separación

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	1	cm^2	Barra	Cantidad	A's (cm2)	Θ
			4	2	2,53	2,53
Área Restante			4	2	2,53	2,53
As	-4,07	cm^2			5,07	

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	**Sep**	5,94645	cm

Se necesitan 4 barras de acero número 4 o ½", 1 cada 6 cm o en cada una de las esquinas.

4.4.2.7. Cálculo del cortante

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ; desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	0,44	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

øVs=	-17,09	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm);\ El\ resultado\ en\ N$

-17,09	≤	9,07	Ton

Sección Insuficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$$f'c - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm); El\ resultado\ en\ N$$

øVc=	17,53	KN

$$vu \leq \emptyset vc$$

0,44	≤	17,53

No necesita refuerzo a cortante

A pesar de que la sección es suficiente para cortante tomada por acero, no necesita refuerzo por cortante tomado por concreto, Por tanto, se *necesitan 4 barras de acero número 4 o ½", 1 cada 6 cm* o en cada una de las esquinas contando el recubrimiento de 4 cm y estribos número 3 cada 10 cm en los primeros 40 cm y cada 20 cm en el resto, es decir aproximadamente *18 estribos por columna es decir 143 para las 11 columnas.*

4.4.3. CALCULO ACERO EN PLACA

4.4.3.1. Datos de entrada

Datos de Entrada			
Simbolo	**Descripción**	**Valor**	**Unidades**
f'_c	Esfuerzo Nominal a Compresión ≈ 0,45 f'_c	21	Mpa
f_y	Limite de Fluencia	420	Mpa
ϕ	Coeficiente de Reducción de Resistencia	0,9	
b	Base	0,8	m
d	Altura efectiva o espesor	0,06	m
d'	Recubrimiento	0,04	m
h	Altura	0,1	m

4.4.3.2. Cargas

Cargas			
D	Carga muerta	115,2	kg/m
L	Carga viva	500	kg/m
Wu	Carga última	938,24	kg/m

4.4.3.3. Momentos y Cortante

Momentos			
M	Momento flexionante máximo	50,04	Kg/m
		0,50	kN/m
Cortante			
Vu	Cortante máximo	375,30	Kg/m
		3,75	kN/m

4.4.3.4. Área de acero y separación

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	1,6	cm^2	Barra	Cantidad	A's (cm2)	ϴ
			4	2	2,53	2,53
Área Restante			4	2	2,53	2,53
As	-3,47	cm^2			5,07	

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	**Sep**	25	cm

Se utilizarán 4 barras numero 4 o ½”, 1 cada 20 cm.

4.4.3.5. Calculo cortante

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ; desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	3,72	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

øVs=	-24,32	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm);\ El\ resultado\ en\ N$

-24,32	≤	14,52	Ton

Sección Insuficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm);\ El\ resultado\ en\ N$

øVc=	28,05	KN

$$vu \leq \emptyset vc$$

3,72	≤	28,05

No necesita refuerzo a cortante

A pesar de que la sección es suficiente para cortante tomada por acero, no necesita refuerzo por cortante tomado por concreto. Por tanto, se necesitan *4 barras de acero número 4 o ½", 1 cada 20 cm en la parte superior e inferior contando con el recubrimiento de 2 cm* y estribos número 6 cada 15 cm es decir aproximadamente 166 estribos.

4.4.4. CALCULO MURO ESPESOR 12 CM

4.4.4.1. Calculo área muro

Medida pieza (cm)		m
Largo	**25**	0,25
Alto	**6**	0,06
Ancho	**12**	0,12

Largo muro	2,4	m
Alto muro	1,8	m
Junta en cm	1	0,01
Area Muro	**4,32**	m2

4.4.4.2. Calculo área ladrillo:

Area Ladrillo	Largo + junta	Alto + junta	Total
	0,26	0,07	0,0182

4.4.4.3. Cantidad de ladrillos:

Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	237,362637	**237**

Se necesitan en total 237 ladrillos para 1 muro (son 11)

4.4.4.4. Calculo volumen del mortero:

Vol. Mortero

Vol. Mort 1	0,5184		*Area Muro x Ancho ladrillo*
Vol. Mort 2	0,42725275		*Número de Ladrillos x Largo Ladrillo x Alto Ladrillo x Ancho Ladrillo*
Vol. total	**0,0911**	m3	*Vol Mortero 1 - Vol Mortero 2*

4.5. CIMENTACIÓN:

Siguiendo los lineamientos de la norma NSR-10 Título C, sección C.15.13.1 en lo correspondiente a vigas de amarre de la cimentación, se debe cumplir que, las dimensiones mínimas deben establecerse en función de las solicitaciones que las afecten, dentro de las cuales se cuentan la resistencia a fuerzas axiales por razones sísmicas y la rigidez y características para efectos de diferencias de carga vertical sobre los elementos de cimentación.

Adicionalmente se debe cumplir con lo referido en la sección C.15.13.4, con respecto al refuerzo transversal y la colocación de estribos cerrados en toda la longitud de la viga con una separación que no exceda la mitad de la menor dimensión de la sección o 300 mm.

De esta manera se realiza un dimensionamiento de la viga de cimentación según la tabla E.2.2-1 ya que el sistema estructural es mampostería confinada, teniendo en cuenta que, la viga de cimentación debe tener refuerzo longitudinal superior e inferior y estribos de confinamiento en toda su longitud.

Tabla 13-Valores mínimos para dimensiones, resistencia de materiales y refuerzo de cimentaciones

	Sistema Estructural	Un piso	Dos Pisos	Resistencia Mínima, MP_a	
Anchura	Mampostería	250 mm	300 mm	f_y	f_c
	Bahareque	200 mm	250 mm		
Altura	Mampostería	200 mm	300 mm		
	Bahareque	150 mm	200 mm		
Acero Longitudinal		4 No. 3 (ó 10M)	4 No. 4 (ó 12M)	420	17
Estribos		No. 2 a 200 mm	No. 2 a 200 mm	240	
Acero para anclaje de muros	Mampostería	No. 3	No. 3	412	
	Bahareque	No. 3	No. 4		

Por tanto, se determina una viga de 25 x 25 cm, con un acero longitudinal de 4 barras #3, es decir *124 barras de acero para el total de la cimentación* y estribos número dos cada 20 cm es decir 377 estribos para el total de la cimentación.

5. PROPUESTA MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS

5.1. SUELO

A partir del estudio geotécnico realizado por la empresa Global Civil en Diciembre del 2019, en el cual son descritos los parámetros generales del proyecto “Muros de contención en el perímetro de las canchas campus universitario Universidad Santo Tomás Seccional Tunja”, junto a su ubicación, geología regional, distribución de sondeos, exploraciones de campo, ensayos, perfil estratigráfico; Se identifican los parámetros geotécnicos correspondientes al suelo que conforma el talud que debe ser sometido a contención. A continuación, se referencian los resultados obtenidos:

La metodología arrojó valores de cohesión variables entre 0,9 a 16,4 T/m^2 y un ángulo de fricción 21° a 35°, por lo cual se debe adoptar un valor conservativo de 15,0 T/m^2 como cohesión. Por otro lado, el estudio recomienda que el sistema de cimentación del muro de contención garantice una excavación de 1,50 m.

El perfil de suelo se clasifica como suelo tipo D, de acuerdo con la tabla A.2.4-1 del reglamento NSR-10.

Tabla 14-Propiedades físicas y clasificación del suelo, suministrada por el estudio geotécnico.

Barreno N° Prof. (m)	Propiedades físicas y clasificación									
	Profundidad promedio del Estrato	Humedad natural)%	Límite Líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice de plasticidad (%)	Índice de liquidez	Humedad de equilibrio	Pasa 200 (<0,075mm)	% Arenas	Clasificación USC
S-1 (0,00-1,50)	0,75	9,07	54,65	34,62	20,0	-1,28	8	96,35	3,7	M H
S-1 (1,50-3,00)	2,25	8,75	57,25	34,55	22,7	-1,14	8	97,79	2,2	M H
S-2 (0,00-1,40)	0,70	9,84	51,59	32,48	19,1	-1,18	8	99,98	0,0	M H
S-2 (1,40-3,20)	2,30	9,16	61,97	42,56	19,4	-1,72	8	95,26	4,7	M H
S-3 (0,00-1,20)	0,60	10,58	53,40	32,86	20,5	-1,08	9	98,41	1,6	M H
S-3 (1,20-3,00)	2,10	9,56	62,61	39,43	23,2	-1,29	8	96,54	3,5	M H

Fuente: Global Civil.

5.2. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

5.2.1. PRE-DIMENSIONAMIENTO ELEMENTOS

Normalmente, se realiza el Pre-dimensionamiento del muro de acuerdo con las recomendaciones establecidas por distintos autores tales como, Jack C. Mc Cormac y Braia M. Das, con respecto a la altura del muro de la siguiente forma:

Fuente: Diseño de Concreto Reforzado Jack C. Mc Cormac y Russel H Brown

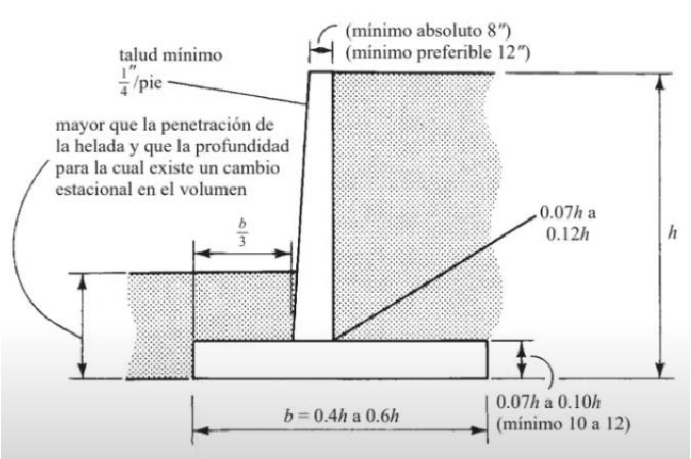


Figura 10- Recomendación diseño elementos de muro

Sin embargo, dadas las condiciones constructivas referentes a la cimentación de las graderías, se opta por realizar el muro en l, es decir, sin punta; De esta manera, se obtienen las siguientes dimensiones para el muro:

Pre-dimensionamiento		
corona	**0,20**	m
d	**0,25**	m
b	**1,25**	m
2a	**0,90**	m
c	**0,35**	m
Z	**0,25**	m
talón	**0,90**	m
vástago	**1,80**	m

5.2.2. MATERIALES

5.2.2.1. Concretos

Los elementos en concreto deben cumplir con las siguientes especificaciones:

-Concreto para VASTAGO Y ZARPA (f´c) = 3000 PSI = 21 MPa
- Módulo de elasticidad del concreto 3900√F´c MPa

5.2.2.2. Aceros de refuerzo

-Acero de refuerzo pasivo (fy) = 60.000 PSI = 420 Mpa

Características de los materiales		
fc	21	Mpa
fy	420	Mpa

5.2.3. EVALUACIÓN DE CARGAS

Se realiza el análisis de cargas estáticas tanto verticales como horizontales. Dentro de las cargas verticales se analiza el peso propio de la estructura de concreto y el empuje vertical del relleno. Para la evaluación de las cargas horizontales, se tiene en cuenta el ángulo de fricción basada en la teoría de Rankine, en la profundidad por el peso propio y la actuación de las cargas a un tercio de la altura medida desde la base.

Características del suelo y relleno					
SUELO			RELLENO		
ϒ	2,02	t/m3	ϒ	1,9	t/m3
ϕf	30		ϕf	32	
C	15	T/m2			
Capacidad portante					
qr	15	T/m2			

5.2.3.1. Cargas verticales

Se realiza el procedimiento de avalúo de las cargas verticales y ubicación de los centroides, para calcular la sumatoria de momentos.

5.2.3.1.1	peso propio del muro DC por m

cargas permanentes DC				
origen	área (m2)	peso (T)	Xo (m)	Mo (T*m/m)
DC1	0,313	0,750	0,625	0,47
DC2	0,135	0,324	0,075	0,02
DC3	0,360	0,864	0,250	0,22
suma		1,94		0,71

5.2.3.1.2	peso propio del relleno EV

cargas permanentes EV				
origen	área	peso	Xo	Mo (T*m/m)
EV5	1,620	3,08	0,800	2,46
EV6		0,81	0,800	0,65
suma		3,89		3,11

5.2.3.2. Cargas horizontales

En base a la teoría de Rankine y teniendo en cuenta que el empuje del suelo es para una condición sin fricción en el vástago, se calcula el coeficiente de presión activa a partir del ángulo de fricción interna de material de relleno, el cual es de 30°.

5.2.3.2.1. Empuje activo del relleno

Es el resultado de toda la presión horizontal

$$K_a = \frac{1 - sen\emptyset}{1 + sen\emptyset}$$

Ka	0,3073		coeficiente de presión activa
y	0,68333333	m	altura aplicación de la carga
σv	3,895	T/m2	presión vertical
σh	1,20	T/m2	presión horizontal
Ea	1,23	T/m	empuje activo

5.2.3.2.2. Empuje sobre carga

Es el efecto que ejerce la sobrecarga sobre el empuje del relleno.

h´	0,47	m	altura equivalente
y	1,025	m	altura aplicación de la carga
σhs	0,28	T/m2	presión horizontal
Es	0,57	T/m	empuje sobre carga

5.2.4. VERIFICACIÓN DE CONDICIONES NSR-10 TITULO H

Como complemento al diseño del muro de contención se realizan las comprobaciones de acuerdo con la tabla H.6.9-1, en donde se verifican las condiciones de factores de seguridad para deslizamiento, volcamiento y capacidad portante.

Tabla 15-Factores de seguridad mínimos título H

Tabla H.6.9-1
Factores de seguridad indirectos mínimos

Condición	Construcción	Estático	Sismo	Seudo estático
Deslizamiento	1.60	1.60	Diseño	1.05
Volcamiento: el que resulte más crítico de				
Momento Resistente/ Momento Actuante	≥ 3.00	≥ 3.00	Diseño	≥ 2.00
Excentricidad en el sentido del momento (e/B)	≤ 1/6	≤ 1/6	Diseño	≤ 1/4
Capacidad portante	Iguales a los de la Tabla H.4.1			
Estabilidad Intrínseca materiales térreos (reforzados o no)	Iguales a los de la Tabla H.2.1			
Estabilidad Intrínseca materiales manufacturados	Según material (Concreto-Titulo C; Madera-Título G; etc.)			
Estabilidad general del sistema:				
Permanente o de Larga duración (> 6 meses)	1.20	1.50	Diseño	1.05
Temporal o de Corta duración (< 6 meses)	1.20	1.30	50% de Diseño	1.00
Laderas adyacentes (Zona de influencia > 2.5H)	1.20	1.50	Diseño	1.05

Fuente: NSR-10

Se verifican los factores de seguridad, cumpliendo con las condiciones estáticas anteriormente descritas.

5.2.4.1. Verificación factor de seguridad volteo

Mo	1,4193033	T*m	MOMENTO DE VOLTEO
Rv	5,83	T	MOMENTOS RESISTENTES
MR	3,82	T*m	

FSV	2,69107385	CUMPLE

5.2.4.2. Verificación factor de seguridad contra deslizamiento

$$F.S.D = \frac{\mu \cdot R_v + c' \cdot B}{E_a + E_S}$$

μ	0,36397023	
c´	10	
FSD	8,15155402	CUMPLE

5.2.4.3. Verificación excentricidad

No se tiene en cuenta la distancia resultante a la punta, pues es un muro en l.

e	0,21302837	m	excentricidad respecto a la base

q1	-9,42663667	T/m2	cumple
q2	0,10503667	T/m2	cumple

5.3. DISEÑO A FLEXIÓN:

Se realiza el diseño a flexión para el vástago y la zarpa, verificando que el cortante actuante sea menor al cortante resistente. Además, se debe garantizar que los momentos actuantes sean mayores al momento mínimo, de lo contrario se realiza el diseño basado en el momento mínimo por la ecuación 5.7.3.3.2-1 del título B de la NSR-10.

5.3.1. CARGAS DE EMPUJE

Con el fin de realizar el diseño estructural, se analizan los elementos como vigas en voladizo, diferenciados por las presiones soportadas por cada uno; El vástago está sometido a la presión del relleno y de la sobrecarga y el talón está sometido a la sobrecarga, al peso del material de relleno que se encuentra encima de él y a la presión del suelo.

Para efectuar el diseño por resistencia, se factorizan las presiones en condiciones de servicio según la tabla 5.3.1, bajo la combinación de cargas muertas y cargas vivas, considerando las presiones como las cargas vivas o cargas variables que son multiplicadas por un factor de carga de 1,6, y las cargas debidas a cargas muertas por un factor de carga de 1,2. Obteniendo las siguientes presiones:

PRESIÓN LATERAL VASTAGO			
Presión superior	0,28	x1,6	0,44245228
Presión inferior	1,47	x1,6	2,3572874
Presión inferior (Vastago)	1,33	x1,6	2,128
PRESIÓN VERTICAL EN EL TALÓN			
Presión -	4,92	x1,2	5,904
presión +	-0,10503667		
presión +	6,75776813		

5.3.2. DISEÑO DEL TALÓN

Dado que el talón se encuentra en el suelo y en permanente contacto con él, se dispone un recubrimiento de 7,5 cm. Posteriormente se realiza el diseño del acero de refuerzo:

r	7,5	cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de sección	129	mm2

db	1,27	cm
r	8,1351626	cm
d	16,86	cm

Mu	2,39112	ton*m

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,16864837

M (kN*m)	7,8
ρmin	0,0018
ρmax	0,036125
ρ	0,003000
As (cm2)	0,50594512

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right]$$

4 @ 2,540

Cortante de diseño		
Vu	5,3136	ton
Vc	9,85376023	ton
Vu<Vc	cumple	

Para cumplir la cuantía necesaria de acero se deben disponer *5 barras de acero #5 cada 20 cm.*

5.3.3. DISEÑO DEL VÁSTAGO

Dado que el vástago se encuentra expuesto a la intemperie, se dispone un recubrimiento de 5 cm. Posteriormente se realiza el diseño del acero de refuerzo:

r	5	cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de sección	129	mm2

db	1,27	cm
r	5,6351626	cm
d	19,36	cm

Mu	1,21041261	ton*m

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,19364837

M (kN*m)	11,8
ρmin	0,0018
ρmax	0,036125
ρ	0,000841
As (cm2)	1,62814676

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right.$$

Cortante de diseño		
Vu	1,91556182	ton
Vc	11,3144562	ton
Vu<Vc	cumple	

$$\phi Vc := \phi 1 \cdot 0.17 \cdot \sqrt[2]{\frac{f'c}{MPa}}\, MPa \cdot b \cdot d$$

Para cumplir la cuantía necesaria de acero se deben disponer *6 barras de acero #5 cada 25 cm.*

6. PROPUESTA MURO DE TENIS

6.1. PRE-DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

Teniendo en cuenta las dimensiones totales del muro de tenis, de 4 metros de alto por 15 metros de largo, no es recomendable manejar mampostería confinada pues los elementos son confinados en una sola dirección, y esto puede generar condiciones de volcamiento y deflexiones; Es necesario manejar un sistema estructural aporticado, donde se confinen los elementos en todas sus direcciones y puedan soportar cargas verticales, horizontales y sísmicas.

Por tanto, el desarrollo de este procedimiento se realiza de acuerdo con el título C de la NSR-10, desglosado a continuación:

6.1.1. PRE-DIMENSIONAMIENTO VIGAS

Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo las condiciones de las secciones C.9.5.2.1 de la NSR-10, referente al control de deflexiones que puedan ocurrir al nivel de carga de servicio y la sección C.21.3.4 referente a los requisitos de diseño sismo resistente.

De la sección C.9.5. 2. 1, se tiene en cuenta la tabla C.9.5 (a) y del C.21.3.4, se tiene en cuenta el apartado C.21.3.4.1, la cual refiere que, el ancho del elemento no de ser menor que 20 cm.

Tabla 16- Espesor mínimo, h.

	Espesor mínimo, **h**			
	Simplemente apoyados	Con un Extremo continuo	Ambos Extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que **NO** soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Fuente: NSR-10

Dado que el largo total del muro es de 15 metros, se realizan subdivisiones de 5 metros entre columnas, valor que corresponde a "*l*" como la luz máxima; Los elementos presentan una condición de vigas en una dirección con un extremo continuo, con esto se procede a realizar el Pre-dimensionamiento con la formula:

$$h = \frac{l}{18.5}$$

$$h = \frac{5}{18.5} = 0.27 \approx 0.30$$

A partir de esto se establecen unas dimensiones para las vigas de: 0.30*0.25 m, un área de 0.075 m^2, se disponen 2 vigas con una distancia de 2 metros entre cada una, dentro de los cuatro metros de altura total del muro.

6.1.2. PRE-DIMENSIONAMIENTO COLUMNAS

Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo las condiciones de la sección C.21.3.5, referente a las columnas con capacidad moderada de disipación de energía (DMO), en el apartado C.21.3.5.1, el cuál restringe la dimensión menor de la columna a 25 cm.
Por tanto, se definen unas dimensiones iniciales para las columnas de 0.30 x 0.25 m teniendo en cuenta que esto puede presentar una variación de acuerdo a las cargas sísmicas aplicadas y a las cargas muertas mínimas de elementos no estructurales verticales, presentes en el título B.

6.2. AVALÚO DE CARGAS

Se deben avaluar las cargas producidas por el peso propio de la estructura, cargas vivas por acciones deportivas, cargas sísmicas, por lo menos las referentes en las combinaciones básicas de carga; Sin embargo, en esta parte se avalúan las cargas muertas producidas por elementos no estructurales verticales, las demás cargas serán avaluadas en la construcción del modelo.

De esta manera, se refiere la tabla B.3.4.2-4 con el fin de determinar la carga muerta a aplicar de los muros:

Tabla 17- Carga muerta por m2 en muros.

Componente	Carga (kN/m²) por m² de superficie vertical (multiplicar por la altura del elemento en m para obtener cargas distribuidas en kN/m)	Carga (kgf/m²) por m² de superficie vertical (multiplicar por la altura del elemento en m para obtener cargas distribuidas en kgf/m)
Muros		
Exteriores de paneles (postes de acero o madera):		
Yeso de 15 mm, aislado, entablado de 10 mm	1.00	100
Exteriores con enchape en ladrillo	2.50	250
Mampostería de bloque de arcilla:	Espesor del muro (en mm) 100 150 200 250 300	Espesor del muro (en cm) 10 15 20 25 30
Pañetado en ambas caras	1.80 2.50 3.10 3.80 4.40	180 250 310 380 440
Sin pañetar	1.30 2.00 2.60 3.30 3.90	130 200 260 330 390
Mampostería de bloque de concreto:	Espesor del muro (en mm) 100 150 200 250 300	Espesor del muro (en cm) 10 15 20 25 30
Sin relleno	1.40 1.45 1.90 2.25 2.60	140 145 190 225 260
Relleno cada 1.2 m	1.70 2.25 2.70 3.15	170 225 270 315
Relleno cada 1.0 m	1.80 2.30 2.80 3.30	180 230 280 330
Relleno cada 0.8 m	1.80 2.40 3.00 3.45	180 240 300 345
Relleno cada 0.6 m	2.00 2.60 3.20 3.75	200 260 320 375
Relleno cada 0.4 m	2.20 2.90 3.60 4.30	220 290 360 430
Todas las celdas llenas	3.00 4.00 5.00 6.10	300 400 500 610
Mampostería maciza de arcilla:	Espesor del muro (en mm) 100 150 200 250 300	Espesor del muro (en cm) 10 15 20 25 30
Sin pañetar	1.90 2.90 3.80 4.70 5.50	190 290 380 470 550
Mampostería maciza de concreto:	Espesor del muro (en mm) 100 150 200 250 300	Espesor del muro (en cm) 10 15 20 25 30
Sin pañetar	2.00 3.10 4.20 5.30 6.40	200 310 420 530 640

Fuente: NSR-10

Se tiene un muro de mampostería maciza de arcilla sin pañetar, con un espesor de muro de 25 cm, por tanto, la carga en kN/m^2 es de 4,7 kN/ m^2, así, la carga distribuida del muro se define como:

$$w_d = 2 * 0.47 \frac{kN}{m^2} = \ 0.94 \ kN/m$$

6.3. DISEÑO SISMO RESISTENTE

6.3.1. Periodo fundamental de la edificación (T)

Con el fin de garantizar la seguridad estructural del muro de tenis, se determina el periodo fundamental aproximado, esto permite identificar la vibración máxima permisible de la estructura y asegurar las dimensiones adecuadas de los elementos estructurales que aporten la suficiente rigidez al pórtico y por tanto, resistencia sísmica.

Esto se determina calculando preliminarmente el periodo máximo permisible de la estructura con el coeficiente C_u, de acuerdo con la formula A.4.2-2 del título A de la NSR-10, cabe anotar que el valor de T no puede ser exceder $C_u * \ T_a$.

$$C_u = 1.75 - 1.2 \ A_V F_v$$

Los valores de A_V se obtienen de acuerdo la tabla A.2.3.-2 y F_v de acuerdo con el espectro de diseño y tipo de suelo; De esta manera, se tiene un valor de A_V de 0.20 para la ciudad de Tunja y un valor de F_v de 2, por tanto:

$$C_u = 1.75 - 1.2 * 0.2 * 2$$
$$C_u = 1.27$$

Ahora bien, el valor de T puede ser aproximado por medio de la ecuación A.4.2-3:

$$T_a = C_t * h^{\propto}$$

Donde C_t y α tienen los valores dados en la tabla A.4.2-1

Tabla 18- Valores de Ct y α según sistema estructural de resistencia sísmica

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería	0.049	0.75
Alternativamente, para estructuras que tengan muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural, pueden emplearse los siguientes parámetros C_t y α, donde C_w se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4.	$\frac{0.0062}{\sqrt{C_w}}$	1.00

Fuente: NSR-10

Para este caso el sistema estructural de resistencia sísmica consiste en pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, así, el valor de C_t es 0.047 y α es 0.9, así;

$$T_a = 0.047 * 4^{0.9}$$
$$T_a = 0.16$$

Sin embargo, con el fin de calcular el T máximo, se utiliza la formula $C_u * T_a$

$$T = C_u * T_a$$
$$T = 1.27 * 0.16$$
$$T = 0.20$$

El periodo máximo de vibración de la edificación es, 0,20, este valor no puede ser excedido en ninguna circunstancia y se verá contrastado con el periodo que arroja la estructura mediante el modelado.

6.3.2. CARGAS SÍSMICAS

Dado que el muro de tenis actúa como un pórtico de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES) en un sistema estructural de péndulo invertido, se obtiene un R de 2,5

Tabla 19-Sistema estructural de muros de carga

5. Estructuras de péndulo invertido									
a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	**2.5** (Nota-3)	**2.0**	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
b. Pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	**2.5**	**2.0**	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
c. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	**1.5** (Nota-3)	**2.0**	no se permite		si	sin límite	Si	sin límite

Fuente: NSR-10

Así, la carga sísmica, es igual a la fuerza sísmica (E) dividida en R. Sin embargo, el R obtenido en la anterior tabla es afectado por diferentes tipos de R, R en planta, R de altura, Rausencia de redundancia y el R 0 que es el obtenido en la anterior tabla. Así se tiene que:

Ren planta: 1, Raltura: 1, Rausencia de redundacia: 1, R0: 2
Es decir, la carga sísmica sería,

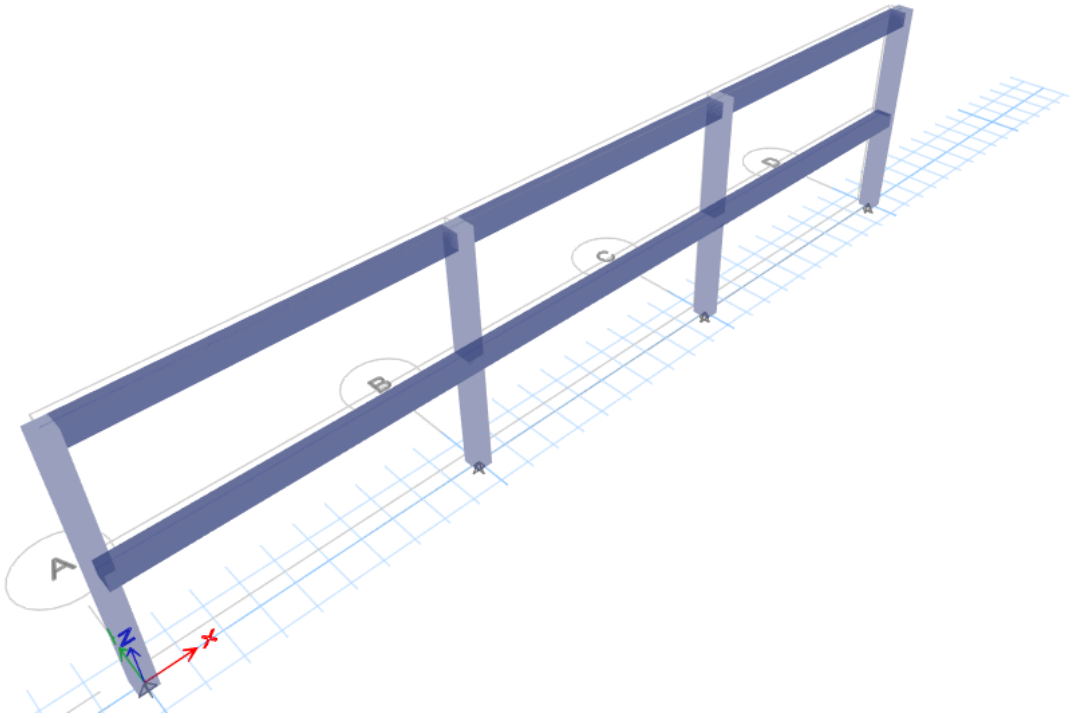
1/2,5 = 0,4 en x
0,4*30%= 0,12 en y

De esta manera se obtiene una combinación de carga de

0,9D+ 0,4 Ex+ 0,12 Ey

Adicionalmente se determina si el elemento presenta irregularidades (efectos torsionales por cargas sísmicas); se considera que la estructura es regular, ya que no presenta irregularidad torsional, ya que aparentemente ningún plano tiene mayor deformación que el otro, no tiene retrocesos de esquinas, desplazamientos o irregularidades de altura.

6.4. MODELADO

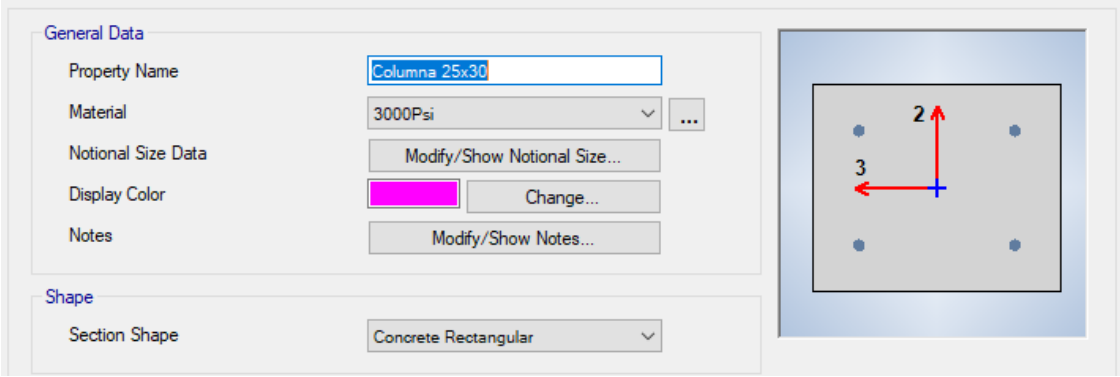


La definición de grilla, materiales, combinaciones de carga y espectro de respuesta se realiza exactamente igual que en el desarrollo de las graderías, así que se toman los mismos valores y procedimiento; Sin embargo, se definen nuevas secciones obtenidas del prediseño de columnas y vigas del pórtico y nuevas combinaciones de carga con respecto a la condición de péndulo invertido de la estructura, como se muestra a continuación

6.4.1. DEFINICIÓN SECCIONES

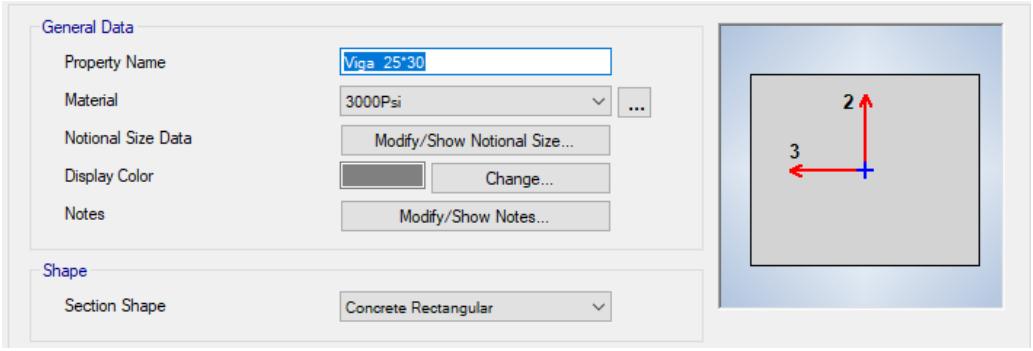
6.4.1.1. Columnas

Se definen secciones para la columna de 25 x 30 cm.



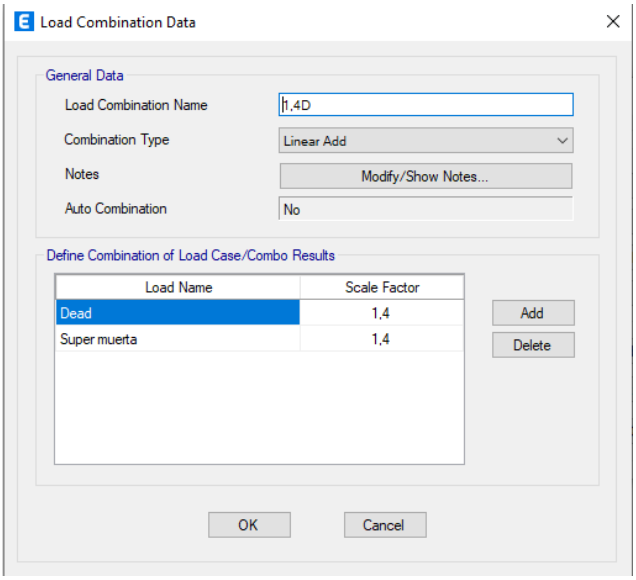
6.4.1.2. Vigas

Se definen secciones para la viga de 25 x 30 cm.

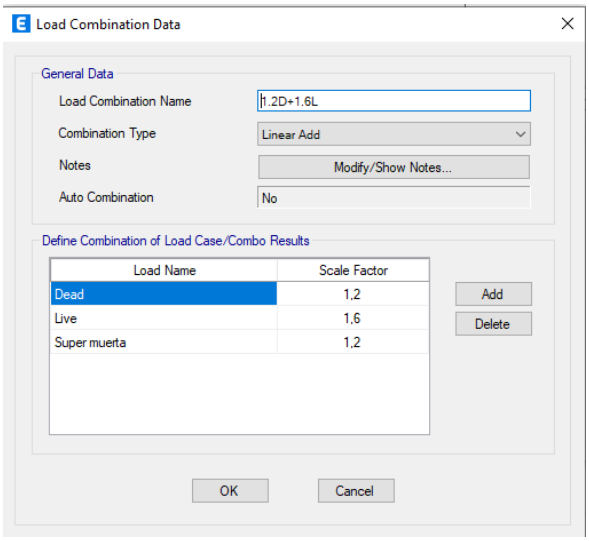


6.4.2. COMBINACIONES DE CARGA:

6.4.2.1. Carga 1,4 D



6.4.2.2. Carga 1,2+1,6L



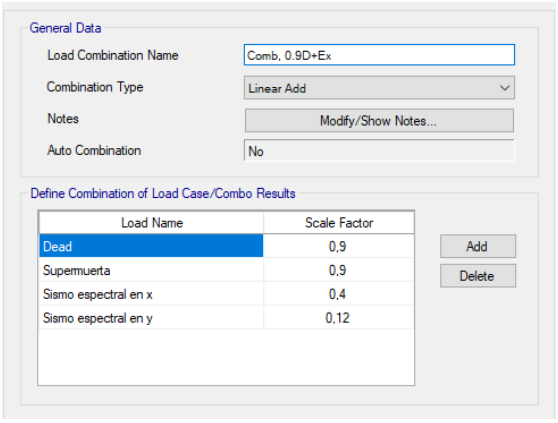
6.4.2.3. Combinación de carga sísmica

Dado que el muro de tenis actúa como un pórtico de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES) en un sistema estructural de péndulo invertido, se obtiene un R de **2,5,** de esto se obtiene una combinación de carga de

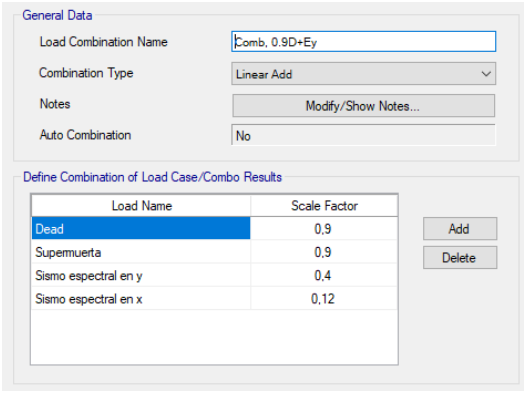
0,9D+ 0,4 Ex+ 0,25 Ey

Ahora, se adjunta esta combinación de carga en las dos direcciones:

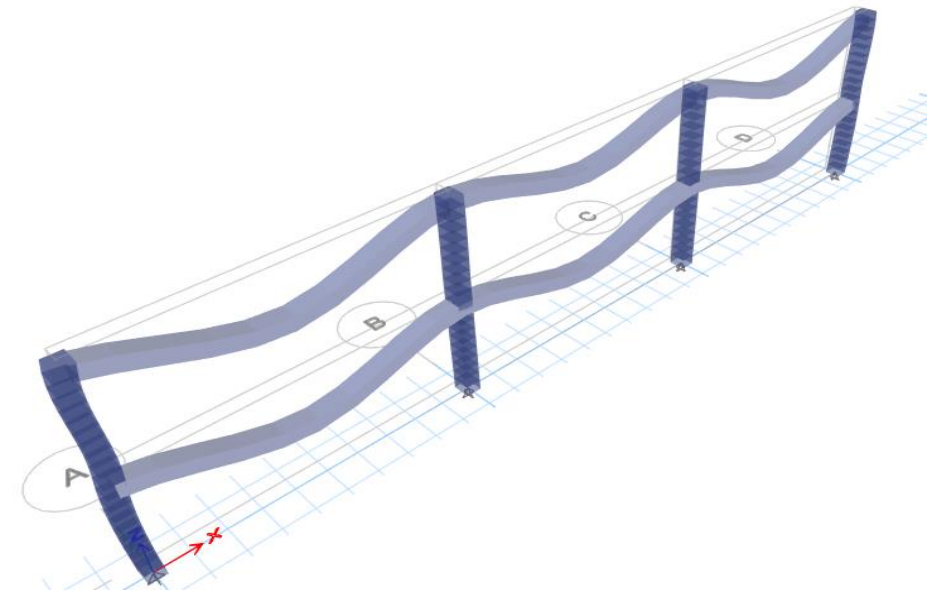
6.4.2.3.1. Combo 0.9 D+Ex

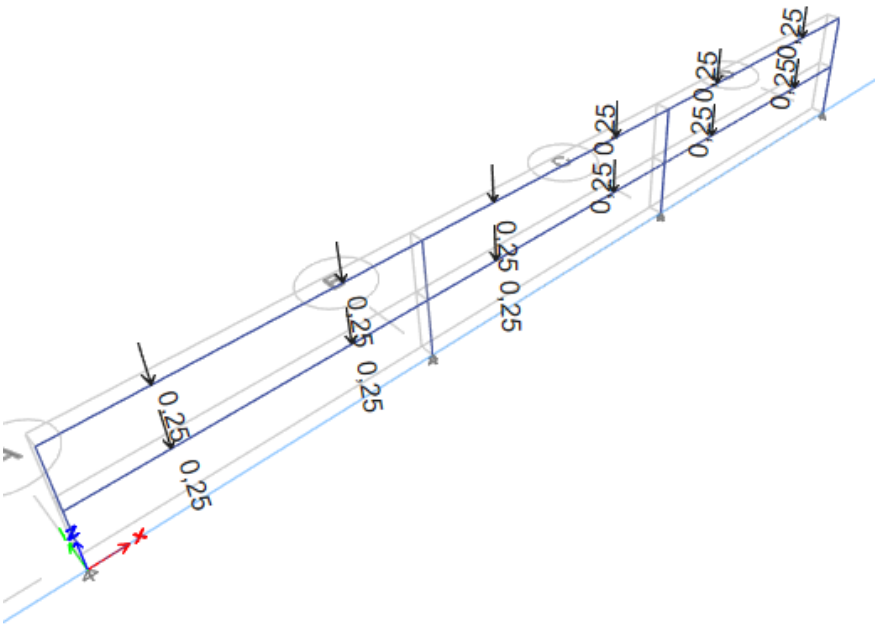


6.4.2.3.2. Combo 0.9D +Ey



6.5. OBTENCIÓN DE MOMENTOS





Al asignar una carga de 0.25 tonf/m2 se obtiene un momento máximo de 0,004107 ton/ m-m y un momento mínimo de -0.00417. A partir de estos momentos se realiza el cálculo de aceros para cada uno de los elementos:

6.6. CALCULO ACEROS

6.6.1. CALCULO ACERO EN VIGAS

6.6.1.1. Datos de entrada

Datos de Entrada			
Símbolo	**Descripción**	**Valor**	**Unidades**
f'_c	Esfuerzo Nominal a Compresión ≈ 0,45 f'_c	21	Mpa
f_y	Límite de Fluencia	420	Mpa
ϕ	Coeficiente de Reducción de Resistencia	0,9	
b	Base	0,3	m
d	Altura efectiva	0,21	m
d'	Recubrimiento	0,04	m
h	Altura	0,25	m
1	Apoyo 1	5	m
2	Apoyo 2	5	m
3	Apoyo 3	5	m

6.6.1.2. Momentos y cortante

Momentos			
M-	Momento positivo	0,03	KN. m
M+	Momento positivo	0,03	KN. m
M-	Momento positivo	0,03	KN. m

Cortante			
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN

6.6.1.3. Cuantía

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\phi f_y}}\right) \qquad \rho_{max} = ,75\rho_{bal} \qquad \rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

M-	0,03	KN. m
ρ_{min} =	0,00333	UN
ρ_{nec} =	0,00001	UN
ρ_{max} =	0,01594	UN
ρ_{bal} =	0,02125	UN
ρ_{dis} =	0,003333333	UN

M+	0,03	KN. m
ρ_{min} =	0,00333	UN
ρ_{nec} =	0,00001	UN
ρ_{max} =	0,01594	UN
ρ_{bal} =	0,02125	UN
ρ_{dis} =	0,003333333	UN

M-	0,03	KN. m
ρ_{min} =	0,00333	UN
ρ_{nec} =	0,00001	UN
ρ_{max} =	0,01594	UN
ρ_{bal} =	0,02125	UN
ρ_{dis} =	0,003333333	UN

6.6.1.4. Coeficientes

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	2,2675737	Kpa	**m=**	23,529412	UN
K=	2,2675737	Kpa	**m=**	23,529412	UN
K=	2,2675737	Kpa	**m=**	23,529412	UN

6.6.1.5. Consideraciones

CONSIDERACIONES

$$\beta_1 = 0{,}85\ ;\ (17Mpa \leq f'c \leq 25Mpa)$$

$$f'_c \geq 28Mpa\ ;\ \beta_1 = 0{,}85 - \frac{f'_c - 28}{7}, 0{,}05 \geq 0{,}65$$

6.6.1.6. Área de acero y Separación

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN						
As	2,1	cm²	Barra	Cantidad	A's (cm2)	Θ
			4	2	2,53	2,53
Área Restante			4	2	2,53	2,53
As	-2,97	cm²			5,07	
SEPARACIÓN						
Esp	3	UN	Sep	15	cm	

Se necesitan 4 barras de acero número 4 o ½” cada 15 cm o en cada una de las esquinas contando el recubrimiento.

6.6.1.7. Cálculo del cortante

CORTANTE DE DISEÑO		
$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ; desde\ el\ borde\ del\ apoyo$		
Vu=	-0,29	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO		
$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$		
ØVs=	-37,10	Ton

VISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACE			
$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$			
$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm);\ El\ resultado\ en\ N$			
-37,10	≤	19,05	Ton
Sección Suficiente para Cortante			

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$f'c - Mpa$; $(bw\ y\ d\ - mm)$; $El\ resultado\ en\ N$

ØVc=	36,81	KN

$$vu \leq \emptyset vc$$

-0,29	≤	36,81

No necesita refuerzo a cortante

Dado que no se necesita refuerzo a cortante, finalmente se disponen, 4 barras de acero número 4 o ½", 1 cada 15 cm o en cada una de las esquinas contando el recubrimiento de 4 cm y estribos número 3 cada 10 cm en los primero 60 cm y cada 20 en las secciones faltantes.

6.6.2. CALCULO ACERO EN COLUMNAS

6.6.2.1. Datos de entrada

Datos de Entrada			
Simbolo	**Descripción**	**Valor**	**Unidades**
f'_c	Esfuerzo Nominal a Compresión ≈ 0,45 f'_c	21	Mpa
f_y	Limite de Fluencia	420	Mpa
ϕ	Coeficiente de Reducción de Resistencia	0,9	
b	Base	0,3	m
d	Altura efectiva	0,21	m
d'	Recubrimiento	0,04	m
h	Altura	0,25	m
1	Apoyo 1	0	m

6.6.2.2. Momentos y cortante

Momentos			
M-	Momento positivo	0,30	KN. m
Cortante			
Vu	Cortante ultimo	0,50	KN

6.6.2.3. Cuantía

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}}\right) \qquad \rho_{max} = ,75\rho_{bal} \qquad \rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

M-	0,3	KN. m
ρ_{min}=	0,00333	UN
ρ_{nec}=	0,00006	UN
ρ_{max}=	0,01594	UN
ρ_{bal}=	0,02125	UN

ρ_{dis}=	0,003333333	UN

6.6.2.4. Coeficientes

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	22,6757	Kpa	**m=**	23,5294	UN

6.6.2.5. Área de acero y separación

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	2,1	cm^2	**Barra**	**Cantidad**	**A's (cm2)**	**Ø**
			4	2	2,53	2,53
Área Restante			4	2	2,53	2,53
As	-2,97	cm^2			5,07	

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	**Sep**	15	cm

Se necesitan 4 barras de acero número 4 o ½” cada 15 cm o en cada una de las esquinas contando el recubrimiento.

6.6.2.6. Cálculo a cortante

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ;\ desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	0,44	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

øVs=	-36,37	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$$f'c\ -Mpa\ ;(bw\ y\ d\ -mm);\ El\ resultado\ en\ N$$

-36,37	≤	19,05	Ton

Sección Insuficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$$f'c\ -Mpa\ ;(bw\ y\ d\ -mm);\ El\ resultado\ en\ N$$

øVc=	36,81	KN

$$vu \leq \emptyset vc$$

0,44	≤	36,81

No necesita refuerzo a cortante

Dado que no se necesita refuerzo a cortante, finalmente se disponen, 4 barras de acero número 4 o ½” cada 15 cm o en cada una de las esquinas contando el recubrimiento y estribos número 3 cada 10 cm en los primero 60 cm y cada 20 en las secciones faltantes.

6.6.3. CALCULO MURO ESPESOR 12 CM

6.6.3.1. Cálculo área muro

Medida pieza (cm)		m
Largo	**12**	0,12
Alto	**6**	0,06
Ancho	**25**	0,25

Largo muro	4,7	m
Alto muro	1,75	m
Junta en cm	1	0,01
Area Muro	**8,225**	m2

6.6.3.2. Cálculo área de ladrillos

Area Ladrillo	**Largo + junta**	**Alto + junta**	**Total**
	0,13	0,07	0,0091

6.6.3.3. Cantidad de ladrillos

Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	903,846154	**904**

Se necesitan en total 904 ladrillos para 1 muro (son 6)

6.6.3.4. Cálculo volumen del mortero

Area Ladrillo	**Largo + junta**	**Alto + junta**	**Total**
	0,13	0,07	0,0091
Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	903,846154	**904**

Vol. Mortero

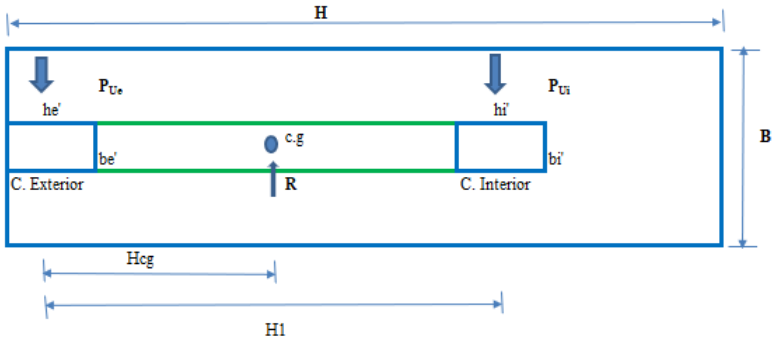
Vol. Mort 1	2,05625	
Vol. Mort 2	1,62692308	
Vol. total	**0,4293**	m3

Area Muro x Ancho ladrillo

Número de Ladrillos x Largo Ladrillo x Alto Ladrillo x Ancho Ladrillo

Vol Mortero 1 - Vol Mortero 2

6.7. CIMENTACIÓN



6.7.1. DATOS INICIALES

En pro de generar estabilidad a la estructura se determinan dimensiones de 70 x 70 cm para las zapatas, disponiendo además una viga de amarre con el fin de mitigar los efectos de asentamientos diferenciales; Las dimensiones adicionales se describen a continuación:

Zapata (Exterior)

Columna	be' (cm)	25
	he' (cm)	30
Con Carga última	P_{Ue} (Ton)	0,514

Distancia H1 (Centro a centro columna)

Long. centro a centro columna	H_1 (m)	4,7

Zapata Central (Interior)

Columna	b_i' (cm)	25
	h_i' (cm)	30
Con Carga última	P_{Ui} (Ton)	0,514

Datos adicionales

Capacidad Portante	C.P (Ton/m^2)	10
Factor seguridad	FS	2
Presión de contacto	Ɵ	0,7
Factor de reducción resistencia	ø	0,85
Concreto	f'c (Kgf/cm^2)	210
Acero	Fy (Kgf/cm^2)	4200

Espesor zapata		ez (m)	0,25
H zapata exterior		Hze (m)	0,7

6.7.2. PRE-DIMENSIONAMIENTO

6.7.2.1. Carga de servicio

Columna exterior
Carga de Servicio

$$P.S_e = \frac{P_{Ue}}{F.S}$$

PSe (Ton)	0,26

Area Ze $A_{Ze} = \frac{P_S}{C.P}$

Aze (m2)	0,03
Be (m)	0,70
He (m)	0,70

Predimensionamiento- No definitivas

Columna interior
Carga de Servicio

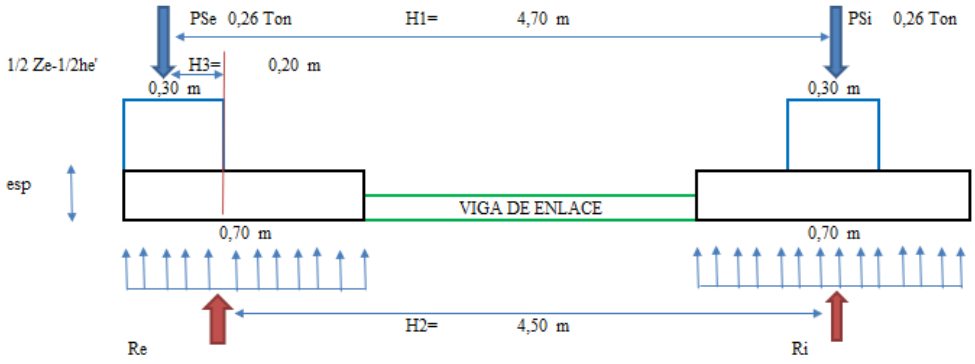
$$P.S_i = \frac{P_{Ui}}{F.S}$$

PSi (Ton)	0,26

Area Zi $A_{Zi} = \frac{P_S}{C.P}$

Azi (m2)	0,03
Bi (m)	0,70
Hi (m)	0,70

6.7.2.2. Reacciones del suelo



$$\sum MRi = 0 \rightarrow R_e * H_2 - P_{Se} * H_1 = 0$$

$$\sum Fy = 0 \rightarrow R_e + R_i - P_{Se} - P_{Si} = 0$$

Re (Ton)	0,268
Ri (Ton)	0,246

6.7.2.3. Recalculo dimensiones de las zapatas (dimensiones reales de las zapatas)

Zapata Exterior

Area Ze $A_{Ze} = \frac{R_e}{C.P}$

0,03834603	Aze (m2)	0,03
	Be (m)	0,70
	He (m)	0,70

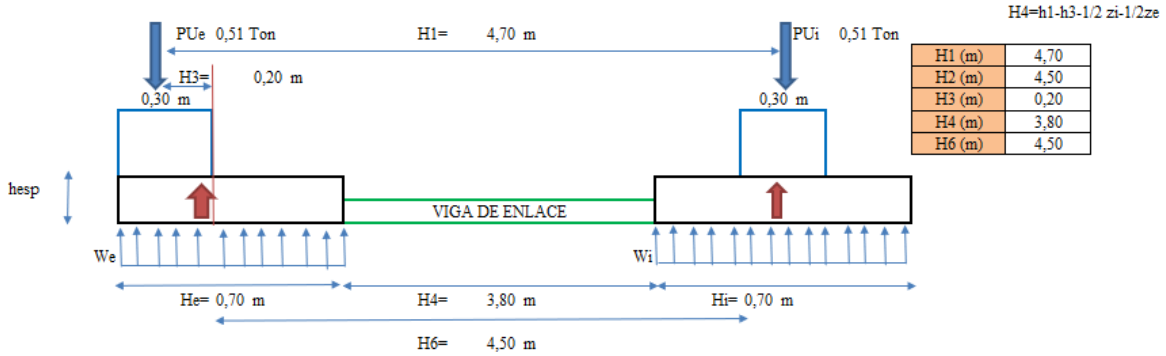
Zapata Interior

Area Zi $A_{Zi} = \frac{R_i}{C.P}$

	Azi (m2)	0,02
	Bi (m)	0,70
	Hi (m)	0,70

0,15670921

6.7.3. DIAGRAMAS Y DISEÑO DE CIMENTACIÓN PARA CARGAS MAYORADAS



H4=h1-h3-1/2 zi-1/2ze

H1 (m)	4,70
H2 (m)	4,50
H3 (m)	0,20
H4 (m)	3,80
H6 (m)	4,50

$$\sum MRi = 0 \rightarrow R_e * H_6 - P_{Ue} * H_1 = 0$$

Re (Ton)	0,537

$$\sum Fy = 0 \rightarrow R_e + R_i - P_{Ue} - P_{Ui} = 0$$

Ri (Ton)	0,491

Zapata Exterior

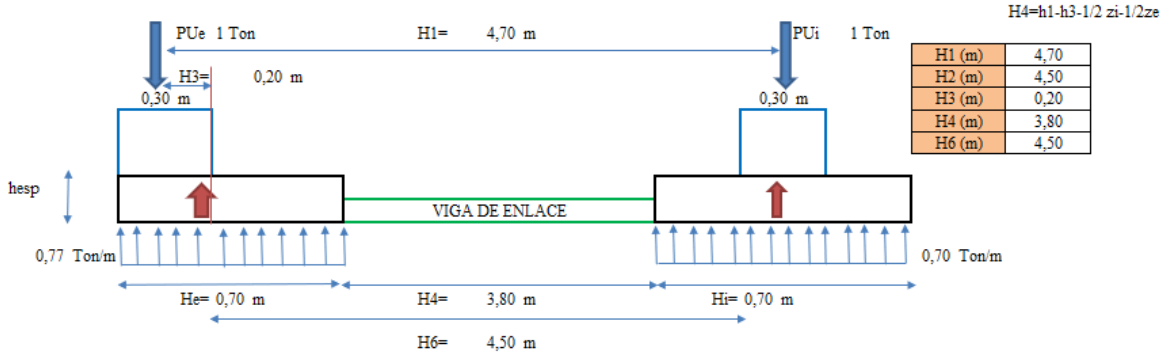
We $W_e = \frac{R_e}{H_e}$

We (Ton/m)	0,767

Zapata Interior

Wi $W_i = \frac{R_i}{H_i}$

Wi (Ton/m)	0,702



H4=h1-h3-1/2 zi-1/2ze

H1 (m)	4,70
H2 (m)	4,50
H3 (m)	0,20
H4 (m)	3,80
H6 (m)	4,50

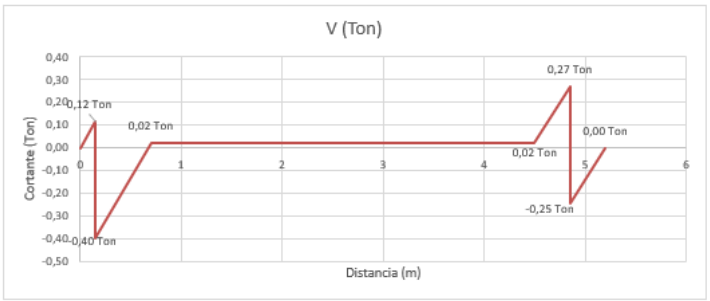
6.7.3.1. Cortante

Cortante

DATOS CORTANTE

	X (m)	V (Ton)
	0	0,00
V1	0,15	0,12
V2	0,15	-0,40
V3	0,7	0,02
	4,50	0,02
V4	4,85	0,27
V5	4,85	-0,25
V6	5,2	0,00

X_1 (m)	0,520
X_2 (m)	0,030



6.7.4. DISEÑO VIGA DE ENLACE

Su altura se asume igual al espesor de la zapata

Hvig (m)	0,250
dvig (m)	0,160

$$\emptyset * V_c = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * b * d = V_3$$

Diagrama

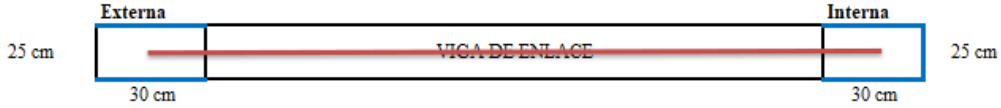
V3 (Ton)	0,023
V3 (Kgf)	22,844

Despejando b

$$b = \frac{V_3}{0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * d}$$

b (cm)	0,219

Es conveniente que el espesor de la viga sea igual al ancho de la columna o al del pedestal, por esta razón se asume para este ejemplo un espesor de b=40 cm y se colocan solo estribos mínimos



Armadura Viga

b (cm)	25,000

$M_3 = Tomado\ diagrama\ momentos$

$$k = \frac{M_{max}}{b * d^2}$$

$$m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$$

M_{viga} (Ton*m)	0,095
M_{viga} (Kgf*cm)	9480

k (Kgf/cm2)	1,481319444

m	23,529412

$$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}}\right]$$

$$\rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy}$$

$$\rho_3 = \frac{14}{Fy}$$

ρ1	0,000417
ρ2	0,0027603
ρ3	0,0033333

ρ diseño b	0,003333333

LADO B

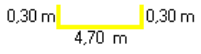
$As = \rho * b * d$

As (mm²)	133,333

Número Varilla	#4	#5	#6	#7	#8	#9
As s/g Varilla	129	199	284	**387**	510	645
Cantidad de Varillas	2	1	1	**1**	1	1
As suministrado	258	199	284	**387**	510	645
Arriba	2		3	**2**	2	
Abajo	2		4	**3**	2	

Colocar a lo largo de la viga de enlace
Estribos: Colocar estribos #3 cada d/2

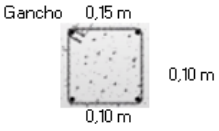
Arriba 2#4 y abajo 2#4 c/a 12
Estribos #3 c/ 20 cm



FLEJES

Long Estribo	Cant	Long (m)
4,50 m	24	0,55





Es necesario colocar a lo largo de la viga de enlace 2 barras #4 arriba y 2 barras #4 abajo, con estribos #3 cada 20 cm.

6.7.5. DISEÑO ZAPATA INTERIOR

Cuadrada

Bi (m)=Hi (m)	0,70

ez (m)	0,25
d (m)	0,16

$\delta_{ult} = C.P * FS$

δult (Ton/m2)	20,00
δult (Kgf/cm2	2,00

PUNZONAMIENTO

bo=Perímetro de la zona crítica:

bo (cm)	174,00





Área de punzonamie $A_p = bo * d$

Ap (cm2)	2784,00

$V_U = \delta_{ult} * [H_i * B_i - (h_i' + d) * (b_i' + d)]$

Vu (Ton)	6,03

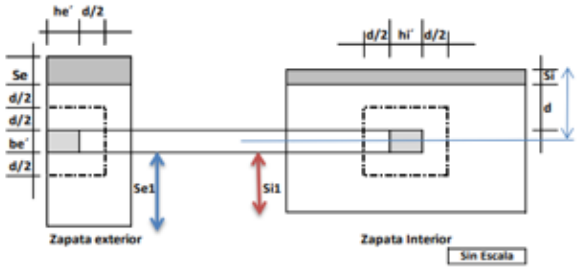
$\emptyset * V_C = 1{,}10 * \emptyset * \sqrt{f'c} * bo * d$

øVc (Ton)	37,72

$\emptyset * Vc > V_U$

37,72 Ton > 6,03 Ton CUMPLE

Cortante



$Si = \frac{1}{2}B_i - \frac{1}{2}b_i' - d$

Si (m)	0,07

$S_{i1} = \frac{1}{2}B_i - \frac{1}{2}b_i'$

Si1 (m)	0,23

$V_U = \delta_{ult} * B_i * S_i$

Vu (Ton)	0,91

$\emptyset * V_C = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * B_i * d$

øVc (Ton)	7,31

$\emptyset * Vc > V_U$

7,31 Ton > 0,91 Ton CUMPLE

Flexión

$M_U = \frac{\delta_{ult} * H_i * (S_{i1})^2}{2}$

M_{viga} (Ton*m)	0,354
M_{viga} (Kgf*cm)	35438

$k = \frac{M_U}{H_i * d^2}$

k (Kgf/cm2)	1,977539063

$m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$

m	23,52941

$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}}\right]$

$\rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy}$

$\rho_3 = \frac{14}{Fy}$

ρ1	0,000558
ρ2	0,00276
ρ3	0,003333

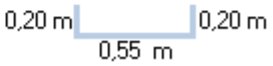
ρ diseño H	0,003333333

LADO H=B $As = \rho * H_i * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8	#9
As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510	645
Cantidad de Varillas	5	**3**	2	2	2	2
As suministrado	645	**597**	568	774	1020	1290
Separación (cm)	13,0	**27,0**	55,0	55,0	55,0	55,0

Por ser zapata cuadrada:
Colocar 5#4 cada 13 cm en ambos lados

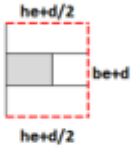


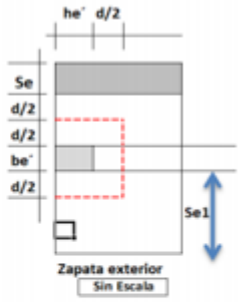
<u>Se deben colocar 5 barras de acero #4 cada 13 cm en ambas direcciones de la zapata interior</u>

6.7.6. DISEÑO ZAPATA EXTERIOR

Be (m)	0,70
He (m)	0,70

ez (m)	0,25
d (m)	0,16





PUNZONAMIENTO
bo=Perímetro de la zona crítica:

bo (cm)	117,00

$$V_U = \delta_{ult} * \left[H_e * B_e - (b_e' + d) * \left(h_e' + \frac{d}{2}\right)\right]$$

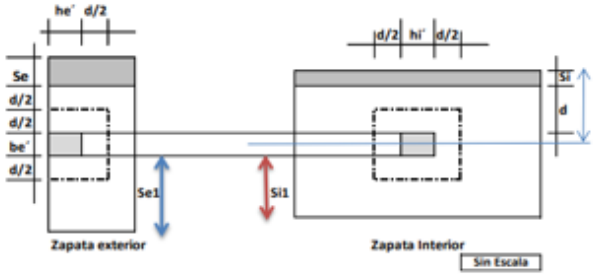
$$\emptyset * V_C = 1{,}10 * \emptyset * \sqrt{f'c} * bo * d$$

$\emptyset * Vc > V_U$

Vu (Ton)	6,68
øVc (Ton)	25,36

25,36 Ton > 6,68 Ton CUMPLE

Cortante



$$Se = \frac{1}{2}B_e - \frac{1}{2}b_e' - d$$

Se (m)	0,07

$$S_{e1} = \frac{1}{2}B_e - \frac{1}{2}b_e'$$

Se1 (m)	0,23

$$V_U = \delta_{ult} * H_e * S_e$$

$$\emptyset * V_C = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * B_e * d$$

$\emptyset * Vc > V_U$

Vu (Ton)	0,91
øVc (Ton)	7,31

7,31 Ton > 0,91 Ton CUMPLE

Flexión Solo se presenta en la dirección mayor, en el otro sentido la restringe la viga

$$M_U = \frac{\delta_{ult} * H_e * (S_{e1})^2}{2}$$

M_{viga} (Ton*m)	0,354
M_{viga} (Kgf*cm)	35438

$$k = \frac{M_U}{H_e * d^2}$$

k (Kgf/cm2)	1,977539063

$$m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$$

m	23,52941

$$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}}\right]$$

$$\rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy}$$

$$\rho_3 = \frac{14}{Fy}$$

ρ1	0,000558
ρ2	0,00276
ρ3	0,003333

ρ diseño H	0,003333333

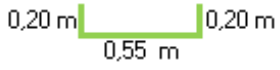
LADO H $As = \rho * H_e * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8
As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510
Cantidad de Varillas	5	**2**	2	2	2
As suministrado	645	**398**	568	774	1020
Separación (cm)	13,0	**55,0**	55,0	55,0	55,0

Colocar 5 #4 cada 13 cm en el sentido H

Usamos el mismo ρ

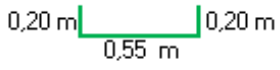


LADO B $As = \rho * B_e * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8
As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510
Cantidad de Varillas	5	**2**	2	2	2
As suministrado	645	**398**	568	774	1020
Separación (cm)	13,0	**55,0**	55,0	55,0	55,0

Colocar 5 #4 cada 13 cm en el sentido B



Es necesario colocar 5 barras #4 cada 13 cm en ambos sentidos.

CALCULO ACERO VIGAS

Datos de Entrada

Simbolo	Descripción	Valor	Unidades
f'_c	Esfuerzo Nomi	21	Mpa
f_y	Limite de Fluei	420	Mpa
Φ	Coeficiente de	0,9	
b	Base	0,2	m
d	Altura efectiva	0,11	m
d'	Recubrimiento	0,04	m
h	Altura	0,15	m
1	Apoyo 1	2,5	m
2	Apoyo 2	2,5	m
3	Apoyo 3	2,5	m

Momentos

M-	lomento positi	0,26	KN. m
M+	lomento positi	0,26	KN. m
M-	lomento positi	0,26	KN. m

Cortante

Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN
Vu	Cortante ultimo	0,52	KN

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}}\right) \qquad \rho_{max} =, 75\rho_{bal} \qquad \rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

M-	0,26
ρ_{nec}=	0,00333
ρ_{nec}=	0,00029
ρ_{max}=	0,01594
ρ_{bal}=	0,02125
ρ_{dis}=	0,003333333

M+	0,26	KN. m
ρ_{nec}=	0,00333	UN
ρ_{nec}=	0,00029	UN
ρ_{max}=	0,01594	UN
ρ_{bal}=	0,02125	UN
ρ_{dis}=	0,003333333	UN

M-	0,26	KN. m
ρ_{nec}=	0,00333	UN
ρ_{nec}=	0,00029	UN
ρ_{max}=	0,01594	UN
ρ_{bal}=	0,02125	UN
ρ_{dis}=	0,003333333	UN

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	107,4380165	Kpa	m=	23,52941176	UN
K=	107,4380165	Kpa	m=	23,52941176	UN
K=	107,4380165	Kpa	m=	23,52941176	UN
K=	0	Kpa	m=	23,52941176	UN

CONSIDERACIONES

$\beta_1 = 0{,}85\ ; (17Mpa \leq f'c \leq 25Mpa)$

$f'_c \geq 28Mpa\ ;\ \beta_1 = 0{,}85 - \frac{f'_c - 28}{7}, 0{,}05 \geq 0{,}65$

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	0,733333333	cm²	Barra	Cantidad	A's (cm2)
			3	2	1,43
	Área Restante		3	2	1,43
As	-2,12	cm²			2,85

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	Sep	6,080834661

As	0,733333333	cm²	Cantidad	A's (cm2)	Θ
			2	1,43	1,43
	Área Restante		1	0,71	0,71
As	-1,40	cm²		2,14	

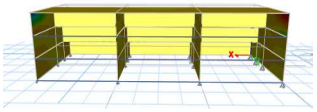
SEPARACIÓN

Esp	2	UN	10,19008808	cm

As	0,733333333	cm²	Barra	Cantidad	A's (cm2)
			3	2	1,43
	Área Restante		3	1	0,71
As	-1,40	cm²			2,14

SEPARACIÓN

Esp	2	UN	Sep	10,19008808



CÁLCULO DEL CORTANTE

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ; desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	0,17	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$

ØVs=	-12,69	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm); El\ resultado\ en\ N$

-12,69	≤	6,65	Ton

Sección Suficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm); El\ resultado\ en\ N$

ØVc=	12,85	KN

$vu \leq \emptyset vc$

0,17	≤	

No necesita refuerzo a cortante

CÁLCULO ACERO COLUMNETAS

Datos de Entrada			
Simbolo	escripció	Valor	Unidades
f'_c	Esfuerzo	21	Mpa
f_y	Limite d	420	Mpa
ϕ	Coeficie	0,9	
b	Base	0,15	m
d	Altura e	0,2	m
d'	Recubrir	0	m
h	Altura	0,2	m
1	Apoyo 1	0	m

Momentos			
M-	ento po	0,30	KN. m
Cortante			
Vu	tante ult	0,50	KN

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}}\right) \qquad \rho_{max} =, 75\rho_{bal} \qquad \rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

M-	0,3	KN. m
ρ_{min}=	0,00333	UN
ρ_{nec}=	0,00000	UN
ρ_{max}=	0,01594	UN
ρ_{bal}=	0,02125	UN
ρ_{dis}=	0,003333333	UN

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	0	Kpa	m=	23,52941176	UN

CONSIDERACIONES

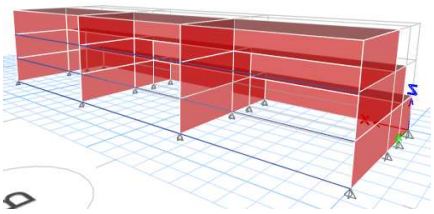
$$As_{max} = 0{,}025a \cdot t \; si \; F'_c < 280$$
$$As_{min} \geq 0{,}01a \cdot t$$

ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	1	cm^2	Barra	Cantidad	A's (cm2
			4	2	2,53
	Área Restante		4	2	2,53
As	-4,07	cm^2			5,07

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	Sep	5,955283473



CÁLCULO DEL CORTANTE

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d$; desde el borde del apoyo

Vu=	0,44	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$f'c = Mpa$; $(bw\ y\ d\ = mm)$; El resultado en N

ØVc=	17,53	KN

$$Vu \leq \emptyset Vc$$

0,44	≤	

No necesita refuerzo a cortante

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

ØVs=	-17,09	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$f'c = Mpa$; $(bw\ y\ d\ = mm)$; El resultado en N

-17,09	≤	9,07	Ton

Sección Insuficiente para Cortante

CÁLCULO ACERO PLACA

Datos de Entrada			
Simbolo	escripció	Valor	Unidades
f'_c	al a Comp	21	Mpa
f_y	e de Flue	420	Mpa
ϕ	Reducció	0,9	
b	Base	0,8	m
d	fectiva o	0,08	m
d'	cubrimie	0,02	m
h	Altura	0,1	m

Cargas			
D	rga mue	153,6	kg/m
L	Carga viv	500	kg/m
Wu	arga últin	984,32	kg/m

Momentos			
M	flexionan	52,50	Kg/m
		0,52	kN/m
Cortante			
Vu	cante máx	393,73	Kg/m
		3,94	kN/m

CUANTIA

$$\rho_{nec} = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset f_y}}\right)$$

$$\rho_{max} =, 75\rho_{bal}$$

$$\rho_{bal} = \left(\frac{0{,}85 f'_c \beta_1}{f_y}\right) * \left(\frac{600}{600 + f'_y}\right)$$

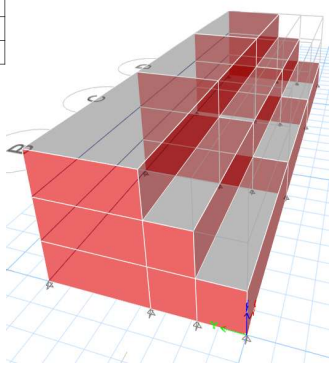
M	0,52
ρ_{min}=	0,00333
ρ_{nec}=	0,00027
ρ_{max}=	0,01594
ρ_{bal}=	0,02125
ρ_{dis}=	0,003333333

COEFICIENTES

$$k = \frac{Mu}{bd^2} \qquad m = \frac{f_y}{0{,}85 f'_c}$$

K=	102,533333	Kpa	m=	23,52941176	UN

0



ÁREA DE ACERO Y SEPARACIÓN

As	2,133333333	cm^2	Barra	Cantidad	A's (cm2)
			4	2	2,53
Área Restante			4	2	2,53
As	-2,93	cm^2			5,07

SEPARACIÓN

Esp	3	UN	Sep	25

CÁLCULO DEL CORTANTE

CORTANTE DE DISEÑO

$Vu = Cortante\ en\ x = d\ ; desde\ el\ borde\ del\ apoyo$

Vu=	3,90	Kn

CORTANTE TOMADO POR EL ACERO

$$\emptyset Vs = Vu - \emptyset Vc$$

ØVs=	-33,50	Ton

REVISIÓN DEL CORTANTE MÁXIMO TOMADO POR ACERO

$$\emptyset Vs \leq 0{,}66 * \sqrt{f'c} * bw * d$$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm); El\ resultado\ en\ N$

-33,50	≤	19,36	Ton

Sección Insuficiente para Cortante

CORTANTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$\emptyset Vc = 0{,}75 * (0{,}17 * \lambda * \sqrt{f'c} * bw * d)$$

$f'c\ - Mpa\ ; (bw\ y\ d\ - mm); El\ resultado\ en\ N$

ØVc=	37,39	KN

$vu \leq \emptyset vc$

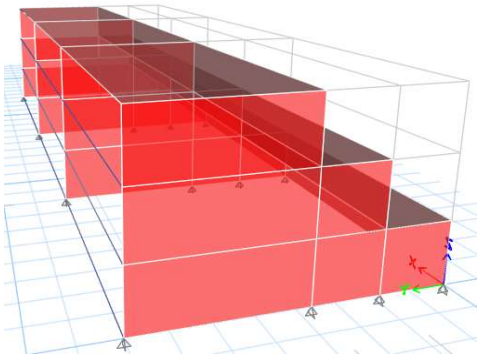
3,90	≤	[

No necesita refuerzo a cortante

Calculo para m2 de muro y m3 mortero

Medida pieza (cm)		m
Largo	**25**	0,25
Alto	**6**	0,06
Ancho	**12**	0,12

Muro en vista 3D



Largo muro	2,4	m
Alto muro	1,8	m
Junta en cm	1	0,01
Area Muro	**4,32**	m2

Longitud ladrillo + junta (m)		
0,25	0,01	0,26
0,06	0,01	0,07

Ladrillo tolete común

12



25

6

Muro



Alto

1,8

Area Ladrillo	**Largo + junta**	**Alto + junta**	**Total**
	0,26	0,07	0,0182

Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	237,362637	**237**

DATOS DE ENTRADA DEL MURO

Características del suelo y relleno					
SUELO			RELLENO		
ϒ	2,02	t/m3	ϒ	1,9	t/m3
ϕf	30		ϕf	32	
C	15	T/m2			
Capacidad portante					
qr	19,53	T/m2			

valor donde las cargas se disipan Z	1	m

MEJOR CALIDAD DEL RELENO VARIACIÓN DE LA LOGITUD DE LA ZAPATA

características de los materiales		
fc	21	Mpa
fy	420	Mpa

dimensiones del muro		
H	1,8	m
L	19	m
contempla barrera new jersey		**no**
H-new jersey	0	m

1,60

predimencionamiento			
corona	**0,20**	m	0,20
d	**0,20**	m	0,18
b	**1,10**	m	1,08
a	**0,30**	m	0,30
2a	**0,55**	m	0,50
c	**0,25**	m	0,30
Z	**1,5**	m	1,5
punta	**0,30**	m	0,30
talón	**0,55**	m	1,95
vástago	**1,60**	m	1,60

SOBRE CARGA MURO (W)	0,90	T/m2

1,1	peso propio del muro DC por m

cargas permanentes DC				
origen	área (m2)	peso (T)	Xo (m)	Mo (T*m/m)
DC1	0,220	0,528	0,550	0,29
DC2	0,040	0,096	0,325	0,03
DC3	0,320	0,768	0,450	0,35
suma		1,39		0,67

1,2	peso propio del relleno EV

cargas permanentes EV				
origen	área	peso	Xo	Mo (T*m/m)
EV5	0,880	1,67	0,825	1,38
EV6		0,50	0,825	0,41
suma		2,17		1,79

2	CARGAS IMPUESTAS

2,1	Empuje activo del relleno

$$K_a = \frac{1 - sen\emptyset}{1 + sen\emptyset}$$

Ka	0,3073		coeficiente de presión activa
y	0,6	m	altura aplicación de la carga
σv	3,42	T/m2	presión vertical
σh	1,05	T/m2	presión horizontal
Ea	0,95	T/m	empuje activo

2,2	Empuje Sobre carga

h´	0,47	m	altura equivalente
y	0,9	m	altura aplicación de la carga
σhs	0,28	T/m2	presión horizontal

Es	0,50	T/m	empuje sobre carga

3	VERIFICACIÓN FACTOR DE SEGURIDAD VOLTEO

Mo	1,015427972	T*m	MOMENTO DE VOLTEO
Rv	3,56	T	MOMENTOS RESISTENTES
MR	2,45	T*m	

FSV	2,417675175	CUMPLE

4	VERIFICACIÓN FACTOR CONTRA DESLIZAMIENTO

μ	0,363970234	
c´	10	
FSD	8,517745337	CUMPLE

$$F.S.D = \frac{\mu \cdot R_v + c' \cdot B}{E_a + E_S}$$

5	VERIFICACIÓN excentricidad

d	0,404480761	m	cumple	distancia de la resultante a la punta

e	0,145519239	m	excentricidad respecto a la base

0,359768012
0,166666667

q1	-5,80356846	T/m2	cumple
q2	-0,66734064	T/m2	cumple

5	DISEÑO

5	CARGAS DE EMPUJE

PRESIÓN LATERAL VASTAGO			
Presión superior	0,28	x1,6	0,442452275
Presión inferior	1,33	x1,6	2,123770921
Presión inferior (Vastago)	1,22	x1,6	1,952

PRESIÓN VERTICAL EN EL TALÓN			
Presión -	4,42	x1,2	5,304
presión +	0,667340635		
presión +	3,235454545		

PRESIÓN VERTICAL EN LA PUNTA			
presión +	5,803568455	x1,6	9,285709529
presión +	4,40277905	x1,6	7,04444648

5	diseño punta

r	7,5	cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de secció	129	mm2

db	1,27	cm
r	8,135162602	cm
d	11,86	

Mu	0,384237983	ton*m

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,118648374

M (kN*m)	3,7
ρmin	0,0018
ρmax	0,036125
ρ	0,000300
As (cm2)	0,355945122

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right]$$

Cortante de diseño

Vu	2,449523401	ton
Vc	6,932368225	ton

$$\phi Vc := \phi 1 \cdot 0.17 \cdot \sqrt[2]{\frac{f'c}{MPa}}\, MPa \cdot b \cdot d$$

Vu<Vc cumple

5	diseño talón

r 7,5 cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de secció	129	mm2

db	1,27	cm
r	8,135162602	cm
d	11,86	cm

Mu	0,80223	ton*m

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,118648374

M (kN*m)	7,8
ρmin	0,0018
ρmax	0,036125
ρ	0,000300
As (cm2)	0,355945122

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right]$$

Cortante de diseño

Vu 2,9172 ton

$$\phi Vc := \phi 1 \cdot 0.17 \cdot \sqrt[2]{\frac{f'c}{MPa}}\, MPa \cdot b \cdot d$$

Vc 6,932368225 ton

Vu<Vc cumple

5	REFRACCIÓN AL FRAGUADO

r 5 cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de secció	129	mm2

db	1,27	cm
r	5,635162602	cm
d	14,36	cm

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,118648374

M (kN*m)	0
ρmin	0,0018
ρmax	0,036125
ρ	0,000000
As (cm2)	2,135670732

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right]$$

4 @ 0,600 m 1,655558707

5	DISEÑO DEL VASTAGO

r 5 cm

ACERO DE REFUERZO		
No	4	#
área de secció	129	mm2

db	1,27	cm
r	5,635162602	cm
d	19,36	cm

Mu	1,210412608	ton*m

f'c (Mpa)	fy (Mpa)	β	Ø	b (m)	d (m)
21	420	0,85	0,9	1	0,193648374

M (kN*m)	11,8
ρmin	0,0018

$$As = \frac{0{,}85 * f'c * b * d}{fy}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0{,}85 * \phi * f'c * b * d^2}}\right]$$

ρmax	0,036125
ρ	0,000841
As (cm2)	1,628146763

4 @

Cortante de diseño

$$\phi Vc := \phi 1 \cdot 0.17 \cdot \sqrt[2]{\frac{f'c}{MPa}}\ MPa \cdot b \cdot d$$

Vu	1,91556182	ton
Vc	11,31445623	ton
Vu<Vc	cumple	

ZAPATA CON VIGA DE AMARRE

Zapata (Exterior)

Columna	be' (cm)	25
	he' (cm)	30
Con Carga última	P_{Ue} (Ton)	0,514

Distancia H1 (Centro a centro columna)

Long. centro a centro columna	H_1 (m)	4,7

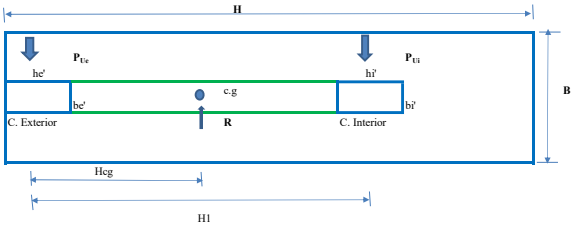
Zapata Central (Interior)

Columna	b_i' (cm)	25
	h_i' (cm)	30
Con Carga última	P_{Ui} (Ton)	0,514

Datos adicionales

Capacidad Portante	C.P (Ton/m^2)	10
Factor seguridad	FS	2
Presión de contacto	Θ	0,7
Factor de reducción resistencia	ø	0,85
Concreto	f'c (Kgf/cm^2)	210
Acero	Fy (Kgf/cm^2)	4200

Espesor zapata	ez (m)	0,25
H zapata exterior	Hze (m)	0,7



PREDIMENSIONAMIENTO

1) CARGA DE SERVICIO

Columna exterior Carga de Servicio $P.S_e = \frac{P_{Ue}}{F.S}$

PSe (Ton)	0,26

Area Ze $A_{Ze} = \frac{P_S}{C.P}$

Aze (m2)	0,03
Be (m)	0,70
He (m)	0,70

Predimensionamiento- No definitivas

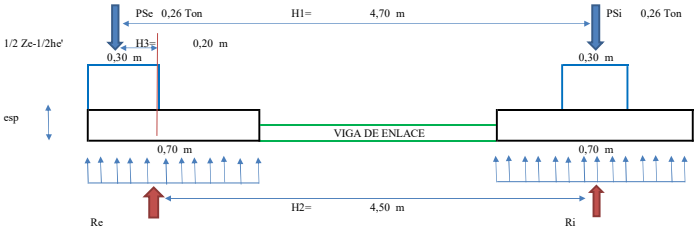
Columna interior Carga de Servicio $P.S_i = \frac{P_{Ui}}{F.S}$

PSi (Ton)	0,26

Area Zi $A_{Zi} = \frac{P_S}{C.P}$

Azi (m2)	0,03
Bi (m)	0,70
Hi (m)	0,70

2) REACCIONES DEL SUELO



$\sum MRi = 0 \rightarrow R_e * H_2 - P_{Se} * H_1 = 0$

Re (Ton)	0,268

$\sum Fy = 0 \rightarrow R_e + R_i - P_{Se} - P_{Si} = 0$

Ri (Ton)	0,246

3) RECALCULO DIMENSIONES DE LAS ZAPATAS (DIMENSIONES REAL FINAL DE LAS ZAPATAS)

Zapata Exterior

Area Ze $A_{Ze} = \frac{R_e}{C.P}$

0,038346032	Aze (m2)	0,03
	Be (m)	0,70
	He (m)	0,70

Zapata Interior

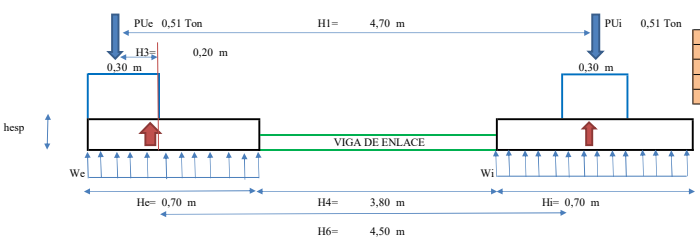
Area Zi $A_{Zi} = \frac{R_i}{C.P}$

	Azi (m2)	0,02
	Bi (m)	0,70
	Hi (m)	0,70

0,156709214

4) DIAGRAMAS Y DISEÑO DE CIMENTACIÓN- PARA CARGAS MAYORADAS

H4=h1-h3-1/2 zi-1/2ze



H1 (m)	4,70
H2 (m)	4,50
H3 (m)	0,20
H4 (m)	3,80
H6 (m)	4,50

$\sum MRi = 0 \rightarrow R_e * H_6 - P_{Ue} * H_1 = 0$

Re (Ton)	0,537

$\sum Fy = 0 \rightarrow R_e + R_i - P_{Ue} - P_{Ui} = 0$

Ri (Ton)	0,491

Zapata Exterior

We $W_e = \frac{R_e}{H_e}$

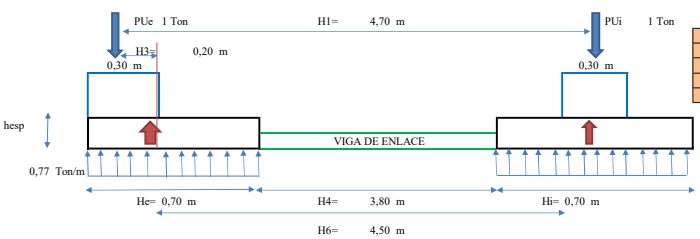
We (Ton/m)	0,767

Zapata Interior

Wi $W_i = \frac{R_i}{H_i}$

Wi (Ton/m)	0,702

H4=h1-h3-1/2 zi-1/2ze



H1 (m)	4,70
H2 (m)	4,50
H3 (m)	0,20
H4 (m)	3,80
H6 (m)	4,50

Cortante

DATOS CORTANTE

	X (m)	V (Ton)
	0	0,00
V1	0,15	0,12



V2	0,15	-0,40
V3	0,7	0,02
	4,50	0,02
V4	4,85	0,27
V5	4,85	-0,25
V6	5,2	0,00

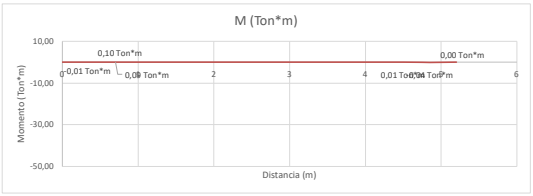
X_1 (m)	0,520
X_2 (m)	0,030



Momento

DATOS Momento

	X (m)	M (Ton*m)
	0	0,00
M1	0,15	-0,01
M2	0,670	0,10
M3	0,7	0,09
M4	4,50	0,008
M5	4,85	-0,043
M6	5,20	0,000



5) DISEÑO VIGA DE ENLACE

Su altura se asume igual al espesor de la zapata

Hvig (m)	0,250
dvig (m)	0,160

$$\emptyset * V_c = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * b * d = V_3$$

Diagrama

V3 (Ton)	0,023
V3 (Kgf)	22,844

Despejando b $\quad b = \frac{V_3}{0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * d}$

b (cm)	0,219

Es conveniente que el espesor de la viga sea igual al ancho de la columna o al del pedestal, por esta razón se asume para este ejemplo un espesor de b=40 cm y se colocan solo estribos minimos



Armadura Viga

$M_3 = Tomado\ diagrama\ momentos$

b (cm)	25,000

$$k = \frac{M_{max}}{b * d^2} \qquad m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$$

M_{viga} (Ton*m)	0,095
M_{viga} (Kgf*cm)	9480
k (Kgf/cm2)	1,481319444
m	23,5294118

$$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}}\right] \qquad \rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy} \qquad \rho_3 = \frac{14}{Fy}$$

ρ1	0,00041698
ρ2	0,00276026
ρ3	0,00333333
ρ diseño b	0,003333333

LADO B $\quad As = \rho * b * d$

As (mm²)	133,333

Número Varilla	#4	#5	#6	**#7**	#8	#9
As s/g Varilla	129	199	284	**387**	510	645
Cantidad de Varillas	2	1	1	**1**	1	1
As suministrado	258	199	284	**387**	510	645
Arriba	2		3	**2**	2	
Abajo	2		4	**3**	2	



Colocar a lo largo de la viga de enlace
Estribos: Colocar estribos #3 cada d/2

Arriba 2#4 y abajo 2#4 c/a 12
Estribos #3 c/ 20 cm

0,30 m — 4,70 m — 0,30 m

FLEJES

Long Estribos	Cant	Long (m)
4,50 m	24	0,55



Gancho 0,15 m



6) DISEÑO ZAPATA INTERIOR

Cuadrada

Bi (m)=Hi (m)	0,70

cz (m)	0,25
d (m)	0,16

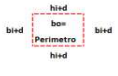
$\delta_{ult} = C.P * FS$

δult (Ton/m2)	20,00
δult (Kgf/cm2)	2,00

PUNZONAMIENTO

bo=Perimetro de la zona critica:

bo (cm)	174,00





Área de punzonamiento $\quad A_p = bo * d$

Ap (cm2)	2784,00

$V_U = \delta_{ult} * [H_i * B_i - (h_i' + d) * (b_i' + d)]$

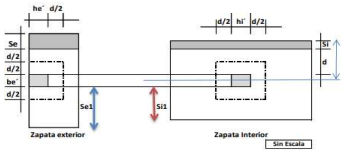
Vu (Ton)	6,03

$\emptyset * V_c = 1{,}10 * \emptyset * \sqrt{f'c} * bo * d$

øVc (Ton)	37,72

$\emptyset * Vc > V_U$ $\quad$ 37,72 Ton > 6,03 Ton CUMPLE

Cortante



$$Si = \frac{1}{2}B_i - \frac{1}{2}b_i' - d$$

Si (m)	0,07

$$S_{i1} = \frac{1}{2}B_i - \frac{1}{2}b_i'$$

Si1 (m)	0,23

$V_U = \delta_{ult} * B_i * S_i$

Vu (Ton)	0,91

$\emptyset * V_c = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * B_i * d$

øVc (Ton)	7,31

$\emptyset * Vc > V_U$ $\quad$ 7,31 Ton > 0,91 Ton CUMPLE

Flexión

$$M_U = \frac{\delta_{ult} * H_i * (S_{i1})^2}{2} \qquad k = \frac{M_U}{H_i * d^2} \qquad m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$$

M_{viga} (Ton*m)	0,354
M_{viga} (Kgf*cm)	35438
k (Kgf/cm2)	1,977539063
m	23,5294118

$$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}}\right] \qquad \rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy} \qquad \rho_3 = \frac{14}{Fy}$$

ρ1	0,00055759
ρ2	0,00276026
ρ3	0,00333333
ρ diseño H	0,003333333

LADO H=B $\quad As = \rho * H_i * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8	#9

As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510	645
Cantidad de Varillas	5	**3**	2	2	2	2
As suministrado	645	**597**	568	774	1020	1290
Separación (cm)	13,0	**27,0**	55,0	55,0	55,0	55,0

Por ser zapata cuadrada: 0,20 m | 0,20 m

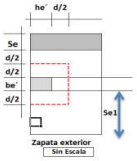
Colocar 5#4 cada 13 cm en ambos lados 0,55 m

7) DISEÑO ZAPATA EXTERIOR

Be (m)	0,70
He (m)	0,70

ez (m)	0,25
d (m)	0,16





PUNZONAMIENTO

bo=Perímetro de la zona crítica:

bo (cm)	117,00

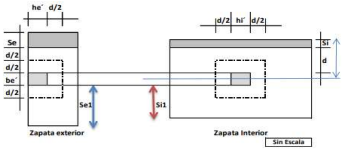
$$V_U = \delta_{ult} * \left[H_e * B_e - (b_e' + d) * \left(h_e' + \frac{d}{2} \right) \right]$$

$$\emptyset * V_c = 1{,}10 * \emptyset * \sqrt{f'c} * bo * d$$

Vu (Ton)	6,68
øVc (Ton)	25,36

$\emptyset * Vc > V_U$ | 25,36 Ton > 6,68 Ton | CUMPLE

Cortante



$$Se = \frac{1}{2} B_e - \frac{1}{2} b_e' - d$$

Se (m)	0,07

$$S_{e1} = \frac{1}{2} B_e - \frac{1}{2} b_e'$$

Se1 (m)	0,23

$$V_U = \delta_{ult} * H_e * S_e$$

$$\emptyset * V_c = 0{,}53 * \emptyset * \sqrt{f'c} * B_e * d$$

Vu (Ton)	0,91
øVc (Ton)	7,31

$\emptyset * Vc > V_U$ | 7,31 Ton > 0,91 Ton | CUMPLE

Flexión Solo se presenta en la dirección mayor, en el otro sentido la restringe la viga

$$M_U = \frac{\delta_{ult} * H_e * (S_{e1})^2}{2}$$

M_{viga} (Ton*m)	0,354
M_{viga} (Kgf*cm)	35438

$$k = \frac{M_U}{H_e * d^2}$$

k (Kgf/cm2)	1,977539063

$$m = \frac{Fy}{0{,}85 * f'c}$$

m	23,5294118

$$\rho_1 = \frac{1}{m} * \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mk}{\emptyset * Fy}} \right]$$

$$\rho_2 = \frac{0{,}8 * \sqrt{f'c}}{Fy}$$

$$\rho_3 = \frac{14}{Fy}$$

ρ1	0,00055759
ρ2	0,00276026
ρ3	0,00333333

ρ diseño H	0,003333333

LADO H

$As = \rho * H_e * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8
As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510
Cantidad de Varillas	5	**2**	2	2	2
As suministrado	645	**398**	568	774	1020
Separación (cm)	13,0	**55,0**	55,0	55,0	55,0

Colocar 5 #4 cada 13 cm en el sentido H 0,20 m | 0,20 m

Usamos el mismo ρ 0,55 m

LADO B

$As = \rho * B_e * d$

As (mm²)	583,333

Número Varilla	#4	**#5**	#6	#7	#8
As s/g Varilla	129	**199**	284	387	510
Cantidad de Varillas	5	**2**	2	2	2
As suministrado	645	**398**	568	774	1020
Separación (cm)	13,0	**55,0**	55,0	55,0	55,0

Colocar 5 #4 cada 13 cm en el sentido B 0,20 m | 0,20 m

0,55 m

INVITACIÓN PRIVADA PARA "LA CONTRUCCIÓN E ILUMINACIÓN DE UNA CANCHA MULTIPLE PARA EL CAMPUS AVENIDA UNIVERSITARIA" DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA.

ESCENARIO	ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
CANCHA MULTIPLE	**1**	**PRELIMINARES**		
	1,1	DESHINCADA Y DESMONTE POSTERÍA EN CONCRETO	UN	4,00
	1,2	DESMONTE MALLA CERRAMIENTO ACTUAL H: 5M. DICHO MATERIAL SE DEBE DESMONTAR PARA RELITILIZAR Y REUBICAR	ML	396,00
	1,3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	664,50
	1,4	APLICACIÓN DE HERBICIDA EN TERRENO DEL PROYECTO.	M2	840,00
	1,5	TRASIEGO DE MATERIALES	M3	721,30
	1,6	DEMOLICIÓN BASES DE TUBOS CANCHA VOLEIBOL	UNID	2,00
	1,7	DEMOLICION DE APOYOS CERRAMIENTO Y RETIRO CILINDROS	UNID	25,00
	2	**MOVIMIENTO DE TIERRA**		
	2,1	DESCAPOTE COBERTURA VEGETAL	M2	437,00
	2,2	RECOLECCION DE ARENA BLANCA Y REUBICACION DENTRO DEL MISMO CAMPUS.	M2	286,00
	2,3	EXCAVACIÓN MECÁNICA TALUDES Y CANCHA.	M3	721,30
	2,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T . 2400	M2	896,00
	3	**PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE**		
	3,1	RECEBO COMPACTADO PARA BASE DE LA PLACA	M3	437,40
	3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	135,00
	3,3	IMPRIMACIÓN	M3	10,80
	3,4	CARPETA ASFÁLTICA (MDC-10) - E = 5cm	M3	27,00
	3,5	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMENTARIA TOTAL DE CANCHA DE TENIS, MUTO TENIS, BALONCESTO, MICROFUTBOL Y VOLEYBOL.	M2	540,00
	4	**GRADERIAS**		
	4,1	**ACERO**		
	4,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	KG	623,17
	4,1,2	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGUETA	KG	170,240
	4,1,3	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA COLUMNETAS	KG	215,06
	4,1,4	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PLACA	KG	1.333,20
	4,2	**CONCRETO**		
	4,2,1	SOLADO EN CONCRETO SIMPLE, PARA CIMENTACIÓN 14 Mpa (2000PSI)	M3	8,00
	4,2,2	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 Mpa (3000PSI)	M3	7,20
	4,2,3	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	1,20
	4,2,4	CONCRETO PREMEZCLADO PARA COLUMNETAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	0,65
	4,2,5	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PLACAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	6,40
	4,3	**MAMPOSTERÍA**		
	4,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.	M2	46,08
	4,3,2	MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.	M2	72,00
	5	**MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS**		
	5,1	**ACERO**		
	5,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PUNTA, TALÓN, VÁSTAGO	KG	3.155,00
	5,2	**CONCRETO**		
	5,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PUNTA, TALÓN, VASTAGO 21 Mpa (3000PSI)	M3	39,00
	5,3	**RELLENO AFIRMADO**		
	5,3,1	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO	M3	112,50
	6	**MURO DE TENIS**		
	6,1	**ACERO**		
	6,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA ZAPATAS,VIGAS DE AMARRE, COLUMNAS Y VIGAS	KG	706,22
	6,2	**CONCRETO**		
	6,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA ZAPATAS, VIGA DE ENLACE, COLUMNAS Y VIGAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	6,80
	6,3	**MAMPOSTERÍA**		
	6,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.25 mts	M2	60,00
	6,3,2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3	M2	2,5

	6,4	**ACABADOS**		
	6,4,1	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMETARIA TOTAL DE MURO DE TENIS.	M2	60
	7	**EQUIPAMIENTOS**		
	7,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHA MOVIBLE - MICRO FUTBOL Y BALONCESTO. INCLUYE MALLAS REGLAMENTARIAS Y TABLERO EN ACRÍLICO CRISTAL DE 1cm DE ESPESOR, DEMARCADO CON LINAS BLANCAS.	UN	2,00
	7,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHA VOLEIBOL. INCLUYE MALLAS CON TUBOS, ANTENAS, SILLA DE JUEZ Y BANDERINES REGLAMENTARIAS.	UN	1,00
	7,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHADE TENIS. INCLUYE MALLAS CON TUBOS Y BALL BASKET REGLAMENTARIAS.	UN	1,00
	7,4	CONSTRUCCIÓN BASES PARA TUBOS DE VOLEIBOL Y TENIS REGLAMENTARIAS.	UN	4,00
	8	**CERRAMIENTO**		
	8,1	CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO 5M (INCLUYE 2 UNID DE PUERTAS)	ML	69,50
	8,2	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30	ML	64,00
	9	**INSTALACIONES ELECTRICAS Y AFINES**		
	9,1	ACOMETIDA PARCIAL, ALAMBRE DE COBRE No. 8	ML	70
	9,2	TABLERO TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS	UN	1
	9,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS	UN	6
	9,4	SÁLIDA LÁMPARA TOMA PVC COMPLETA (MONOFÁSICA)	UN	2
	10	**FILTRO EXTERNO**		
	10,1	FILTRO PERIMETRAL (L) BORDES DE LA CANCHA	ML	73,00
	10,2	CAJAS DE INSPECCION FILTRO	UN	5
	11	**MOVIMIENTO DE TIERRA**		
	11,1	EXCAVACION CON MAQUINARIA E = 20 cm (26 X 44) CANCHA Y GRADERÍAS E= 1,80 (2,4*25)	M3	336,80
	11,2	EXCAVACION MANUAL EN PERIMETRO 0,50 DE ANCHO Y CARGUE MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO	M3	14,60
	11,3	TRANS TRASIEGO DE MATERIAL EXCAVADO MAQUINARIA	M3	336,80
	12	**PLACA CANCHA SINTÉTICA**		
	12,1	BASE SELECCIONADA B-400 E = 20 cm	M3	248,40
	12,2	BASE SELECCIONADA B-600 E = 10 cm	M3	124,20
	12,3	GEOTEXTIL NT-1600	M2	1.242,00
	12,4	BORDILLO EN CONCRETO	ML	146,00
	12,5	CANALETA PREFABRICADA	ML	46,00
	12,6	IMPRIMACION CON EMULSIÒN ASFALTICA	M2	1.242,00
	12,7	RODADURA ASFALTICA EN 3 CMS	M2	1.242,00
	12,8	GRAMA SINTETICA 50 mm	M2	1.242,00
	13	**GRADERÍAS**		
	13,1	**ACERO**		
CANCHA FUTBOL 7	13,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	KG	364,45
	13,1,2	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGUETA	KG	106,400
	13,1,3	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA COLUMNETAS	KG	160,01
	13,1,4	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PLACA	KG	1.135,88
	13,2	**CONCRETO**		
	13,2,1	SOLADO EN CONCRETO SIMPLE, PARA CIMENTACIÓN 14 Mpa (2000PSI)	M3	6,00
	13,2,2	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 Mpa (3000PSI)	M3	9,55
	13,2,3	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	0,75
	13,2,4	CONCRETO PREMEZCLADO PARA COLUMNETAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	0,59
	13,2,5	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PLACAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	6,00
	13,3	**MAMPOSTERÍA**		
	13,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.	M2	47,52
	13,3,2	MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.	M2	60,00
	14	**MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS**		
	14,1	**ACERO**		
	14,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PUNTA, TALÓN, VÁSTAGO	KG	3.245,20
	14,2	**CONCRETO**		
	14,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PUNTA, TALÓN, VASTAGO 21 Mpa (3000PSI)	M3	52,78
	14,3	**RELLENO AFIRMADO**		
	14,3,1	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO	M3	112,00

CAPITULO:	PRELIMINARES			
ITEM	PRELIMINARES			UNIDAD
1.01	DESHINCADA Y DESMONTE POSTERÍA EN CONCRETO			UN
REFERENCIAS	DIMENSIONES			CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		UNIDAD	# DE ELEM	SUBTOTAL
Postes en concreto ubicados en las esquinas de la cancha.		4,00		4,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA				4,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1.2	DESMONTE MALLA CERRAMIENTO ACTUAL				ML
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
Malla de cerramiento	23,00	14,00	5,00	2,00	74,00
Malla cerramiento superior	23,00	14,00	5,00		322,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					396,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1.3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO				M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA PROMEDIO	# DE ELEM.	SUBTOTAL
	30,00	22,15			664,50
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					664,50

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



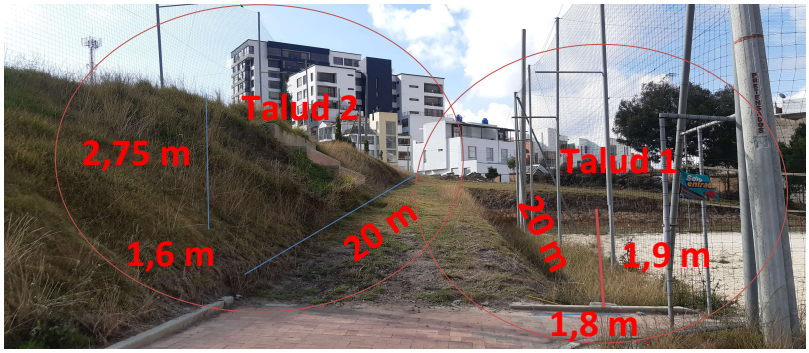
CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1.4	APLICACIÓN DE HERBICIDA EN TERRENO DEL PROYECTO.				M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
AREA DE CANCHA Y GRADERIAS	30,00	28,00			840,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					840,00

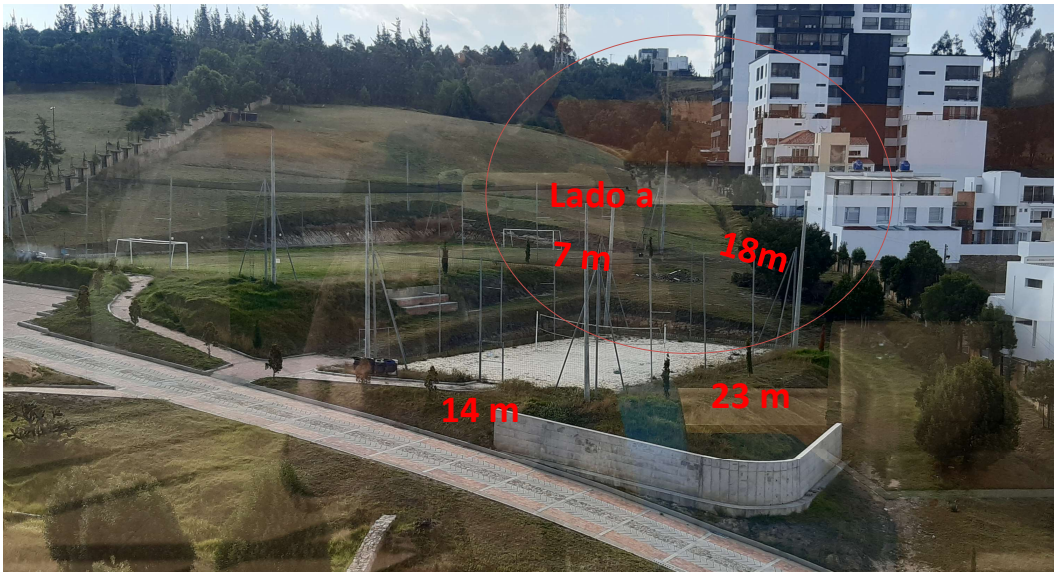
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1,5	TRASIEGO DE MATERIALES				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
TALUD 1	20,00	1,80	1,90		68,40
TALUD 2	20,00	1,60	2,75		88,00
LADO A	18,00	7,00	1,80		226,80
CANCHA	14,00	23,00	1,05		338,10
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					721,30

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1,6	DEMOLICIÓN BASES DE TUBOS CANCHA VOLEIBOL				UNIDAD
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
Base poste cancha voleybol				2,00	2,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					2,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM	PRELIMINARES				UNIDAD
1,7	DEMOLICION DE APOYOS CERRAMIENTO Y RETIRO CILINDROS				UNIDAD
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
Base poste cancha voleybol				25,00	25,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					25,00

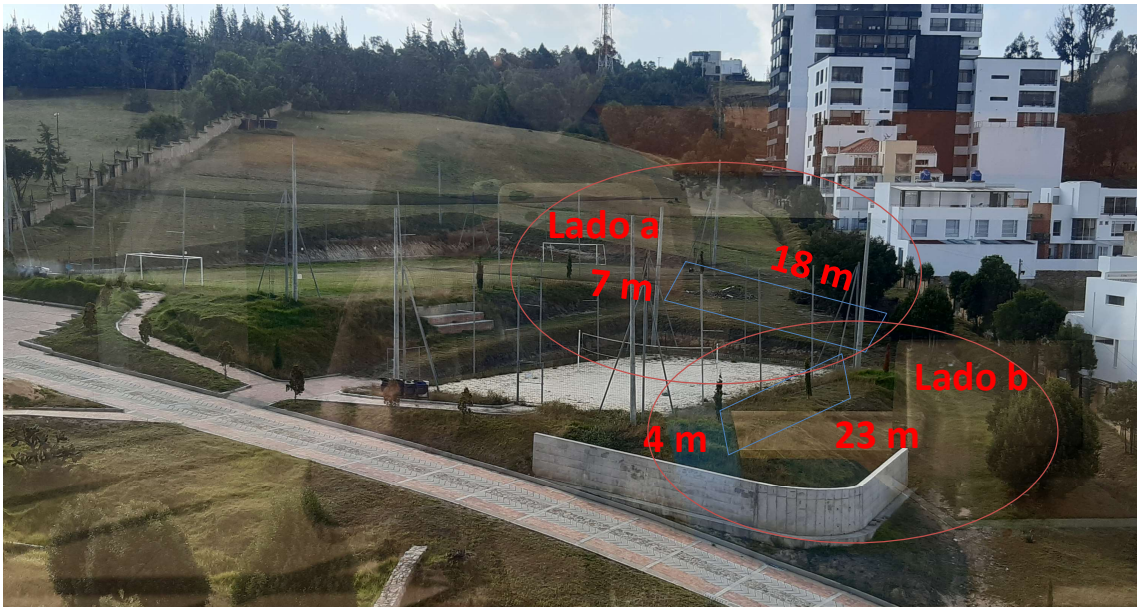
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA				UNIDAD
2.1	DESCAPOTE COBERTURA VEGETAL				M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
TERRENO TALUD Y ADYACENTE A GRADERIAS	30,00	7,30			219,00
TERRENO FALTANTE CANCHA LADO A	18,00	7,00			126,00
TERRENO FALTANTE CANCHA LADO A	23,00	4,00			92,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					437,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





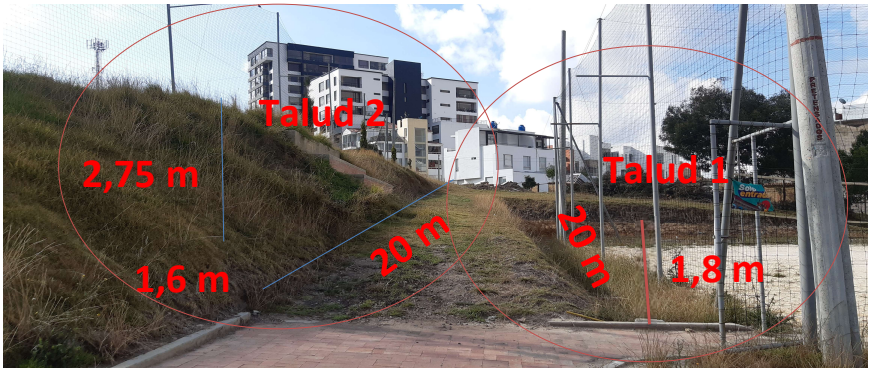
CAPITULO:	RECOLECCION DE ARENA BLANCA Y REUBICACION DENTRO DEL MISMO CAMPUS.				
ITEM	ECOLECCION DE ARENA BLANCA Y REUBICACION DENTRO DEL MISMO CAMPU				UNIDAD
2,2	EXCAVACIÓN MECÁNICA TALUDES Y CANCHA.				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CANCHA DE ARENA	22,00	13,00	0,00		286,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					286,00

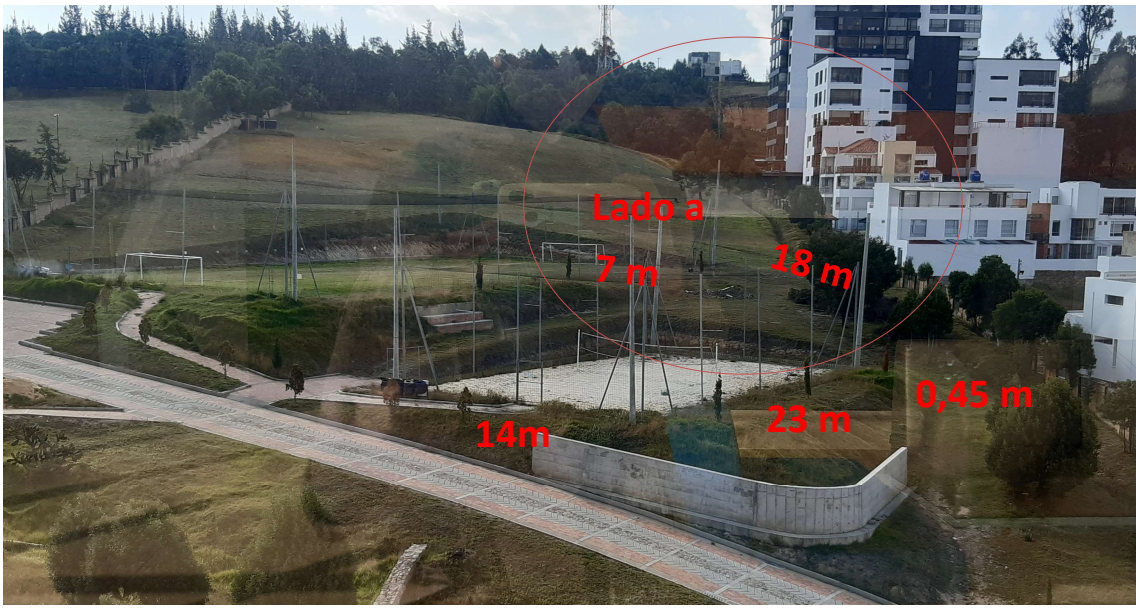
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA				UNIDAD
2,3	EXCAVACIÓN MECÁNICA TALUDES Y CANCHA.				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
TALUD 1	20,00	1,80	1,90		68,40
TALUD 2	20,00	1,60	2,75		88,00
LADO A	18,00	7,00	1,80		226,80
CANCHA	14,00	23,00	1,05		338,10
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					721,30

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA				UNIDAD
2,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T . 2400				M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
AREA DE CANCHA Y GRADERIAS	32,00	28,00			896,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					896,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
ITEM	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE				UNIDAD
3,1	RECEBO COMPACTADO PARA BASE DE LA PLACA				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
RECEBO DE 60 CM EN TODA LA PLACA	30,00	24,30	0,60		437,40
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					437,40

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE					
ITEM	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE					UNIDAD
3,2	SUBBASE GRANULAR					M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES					CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.		SUBTOTAL
SUBBASE GRANULAR DE 20CM	30,00	18,00	0,25			135,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						135,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





CAPITULO:	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE					
ITEM	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE					UNIDAD
3,3	IMPRIMACIÓN					M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES					CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.		SUBTOTAL
IMPRIMANTE	30,00	18,00	0,02			10,80
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						10,80

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





CAPITULO:	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
ITEM	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE				UNIDAD
3,4	CARPETA ASFÁLTICA (MDC-10)				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CARPETA ASFÁLTICA (MDC-10) DE 5 CM	30,00	18,00	0,05		27,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					27,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

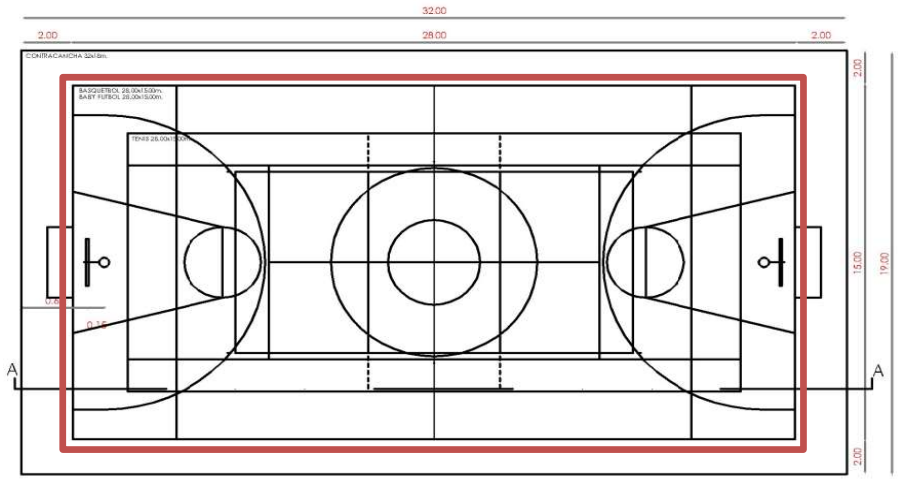




CAPITULO:	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE	
ITEM	PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE	UNIDAD
3,5	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMENTARIA TOTAL DE CANCHA DE TENIS, MUTO TENIS, BALONCESTO, MICROFUTBOL Y VOLEYBOL.	M2

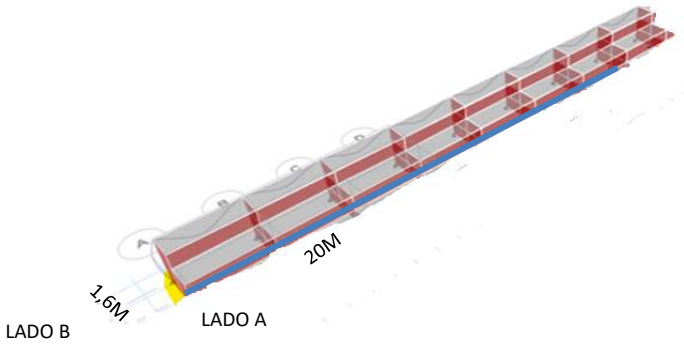
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
RECUBRIMIENTO SINTÉTICO SÍLICE (TRU FLEX)	30,00	18,00			540,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					540,00

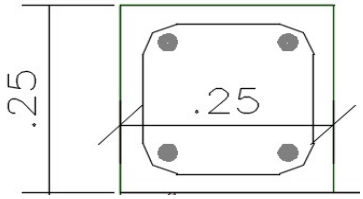
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
4,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO A (long 6m) traslapo .55	6,00	3,00	18,00	0,56	10,08	8,00	80,64
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO A (long 3,7) con ganchos ,15 traslap	4,00	1,00	4,00	0,56	2,24	8,00	17,92
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO B con ganchos ,15	1,90	1,00	1,90	0,56	1,06	36,00	38,30
FLEJES # 3 LADO A CADA 30CM	1,00			0,56	0,56	180,00	100,80
FLEJES # 3 LADO B CADA 20 CM	1,00			0,56	0,56	132,00	73,92
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							623,17

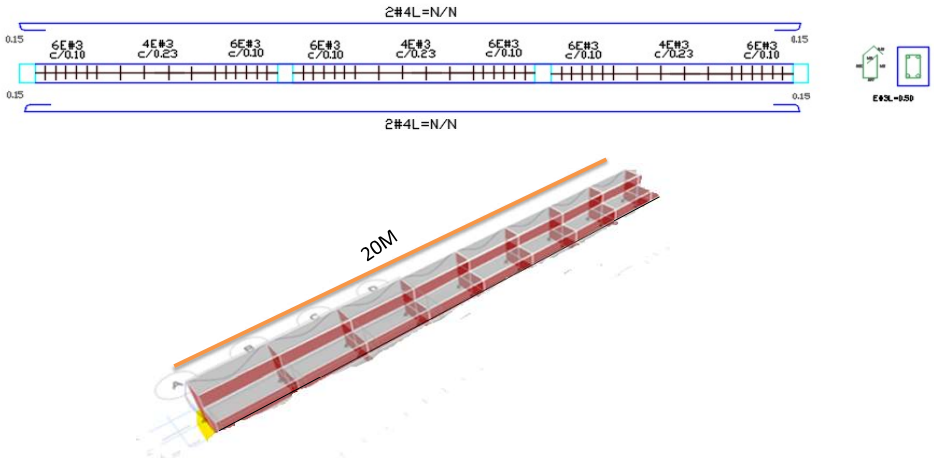
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





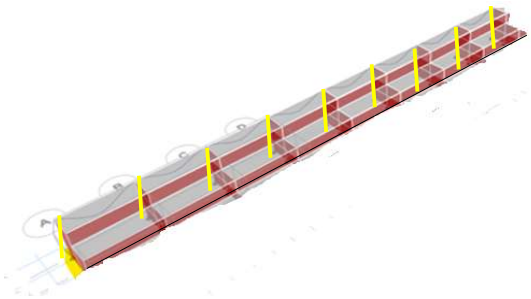
CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
4,1,2	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
VIGA BARRAS 3/8 (LONG 6M) CON TRASLAPO DE .55	6,00	3,00	18,00	0,56	10,08	4,00	40,32
VIGA BARRAS 3/8 (LONG 3,7, CON GANCHOS ,15) TRASLAPO .55	4,00	1,00	4,00	0,56	2,24	4,00	8,96
FLEJES # 3, CADA 10 CM o 23 CM.	0,50			0,56	0,28	128,00	35,84
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							170,24

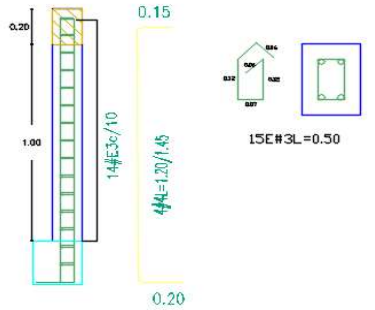
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
4,1,3	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA COLUMNAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
COLUMNA BARRAS 1/2 (GANCHOS .15 Y .20)	1,80	1,00	1,80	0,99	1,79	36,00	64,41
FLEJES # 3	0,50			0,56	0,28	154,00	43,12
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							215,06

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

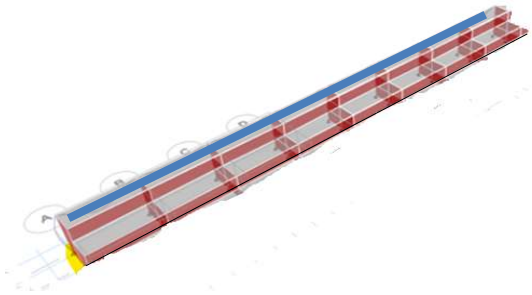


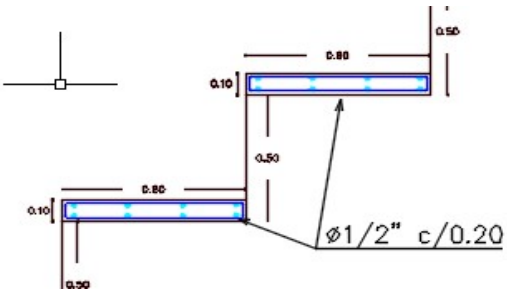


ARMADURA COLUMNETA

CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
4,1,4	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PLACAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
PLACA BARRAS 1/2 (LONG 6M) TRASLAPO .75	6,00	3,00	18,00	0,99	17,89	16,00	286,27
PLACA BARRAS 1/2 (LONG 4 M CON GANCHOS ,30) TRASLAPO .75	4,90	1,00	4,90	0,99	4,87	16,00	77,93
FLEJES # 3	1,80			0,56	1,01	300,00	302,40
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							1.333,20

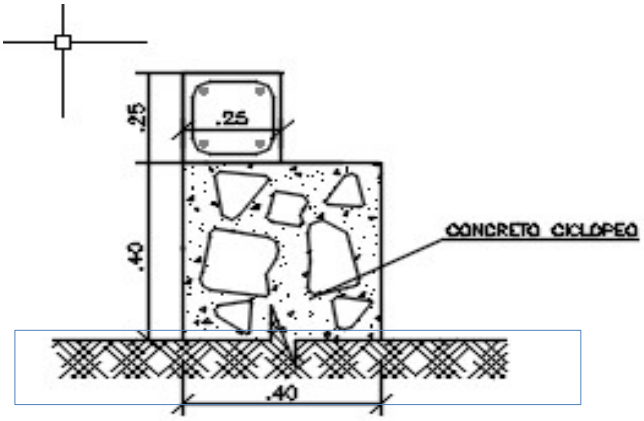
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





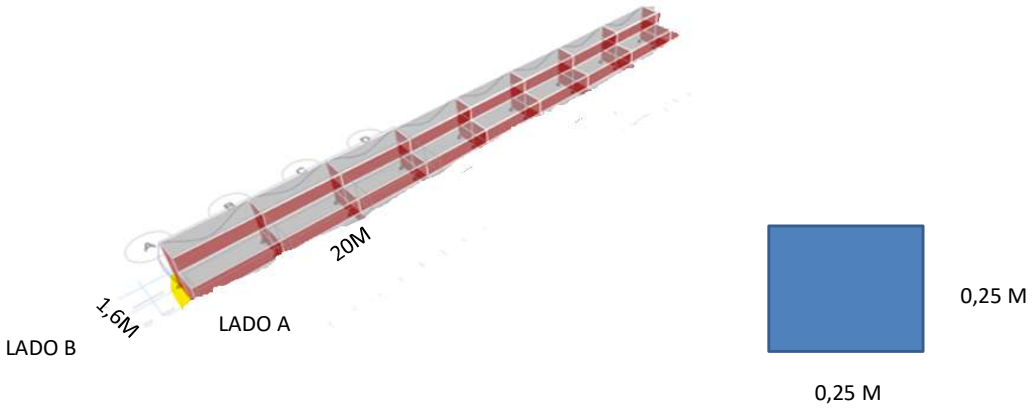
CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
4,2,1	SOLADO EN CONCRETO SIMPLE, PARA CIMENTACIÓN 14 Mpa (2000PSI)				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	A PROME	# DE ELEM.	SUBTOTAL
SOLADO VIGA CIMENTACIÓN	20,00	2,00	0,10		4,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					8,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

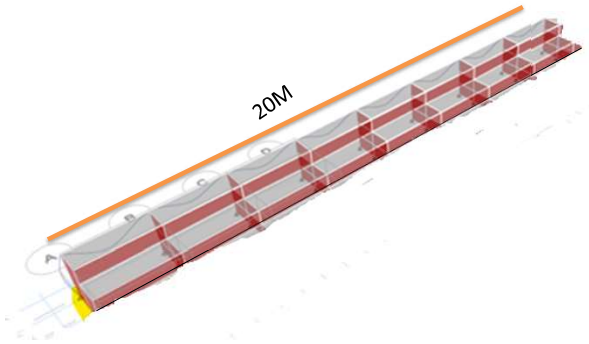


CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
4,2,2	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA PROME	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO VIGA DE CIMENTACIÓN LADO A	20,00	0,25	0,25	2,00	2,50
CONCRETO VIGA DE CIMENTACIÓN LADO B	1,60	0,25	0,25	11,00	1,10
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					7,20

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**CONCRETO**					**UNIDAD**
4,2,3	**CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS**					**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
CONCRETO VIGA 3000 Psi	20,00	0,20	0,15	1,00		0,60
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**1,20**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

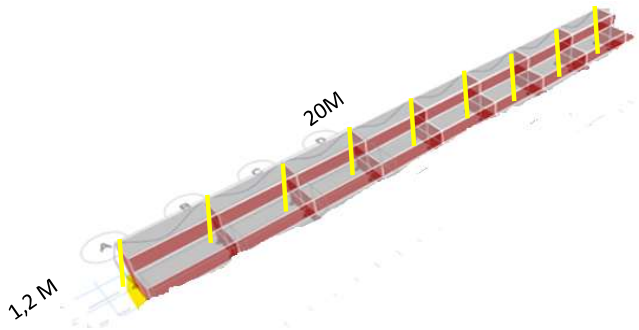




0,15 M

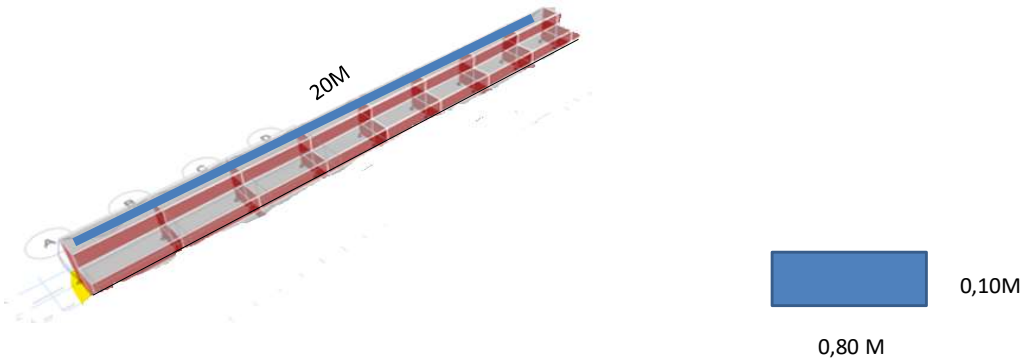
0,20 M

CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
4,2,4	CONCRETO PREMEZCLADO PARA COLUMNETAS				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA PROME	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO COLUMNAS 3000 Psi	1,20	0,20	0,15	9,00	0,32
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					0,65
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA					

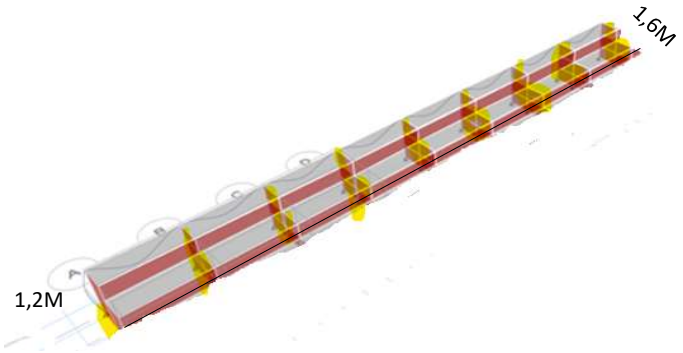




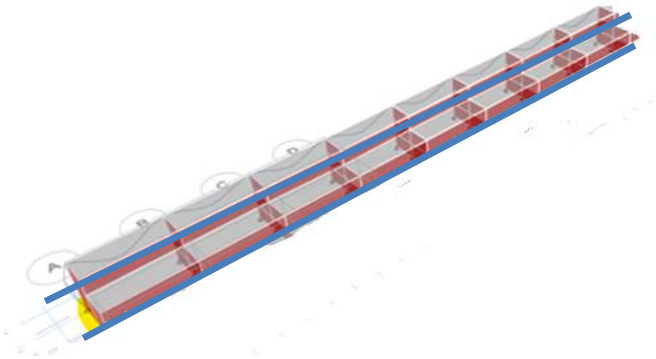
CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**CONCRETO**					**UNIDAD**
4,2,5	**CONCRETO PREMEZCLADO PARA PLACAS**					**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
CONCRETO PLACAS 3000 Psi	20,00	0,80	0,10	2,00		3,20
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**6,40**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						



CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**MAMPOSTERIA**					**UNIDAD**
4,3,1	**MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.**					**M2**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
LADRILLO MURO CONFINAMIENTO	1,60		1,20	12,00		23,04
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**46,08**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

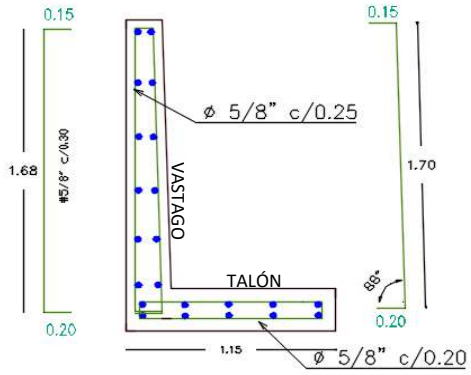


CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	MAMPOSTERIA				UNIDAD
4,3,2	MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.				M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
LADRILLO REJILLA SEMIPRESADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.	20,00		0,60	3,00	36,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					72,00
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA					

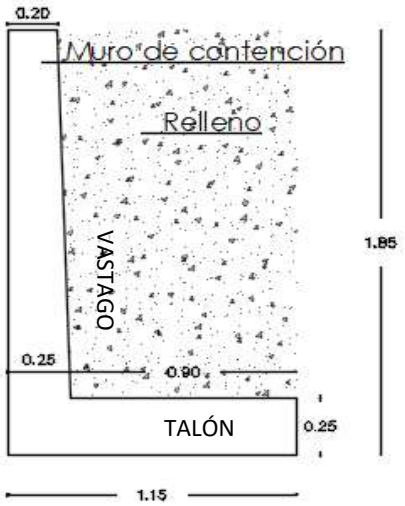


CAPITULO:	MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
5,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA TALÓN, VÁSTAGO						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
ACERO #5TALÓN (LONG 6 M) TRASLAPO .75	6,00	3,00	18,00	1,55	27,90	10,00	279,00
ACERO #5 TALÓN (LONG 4,7 CON GANCHOS ,55 M) TRASLAPO .75	5,80	1,00	5,80	1,55	8,99	10,00	89,90
ACERO VÁSTAGO SUPERIOR #5 (LONG 6 M) TRASLAPO .90	6,00	3,00	18,00	1,55	9,30	14,00	130,20
ACERO VÁSTAGO SUPERIOR #5 TRASLAPO .90 (LONG 4,7 M CON GANCHOS ,55m)	5,80	1,00	5,80	1,55	9,00	14,00	126,02
FLEJES #4 VASTAGO	4,08			0,99	4,04	150,00	605,88
FLEJES #4 TALÓN	2,80			0,99	2,77	125,00	346,50
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							3.155,00

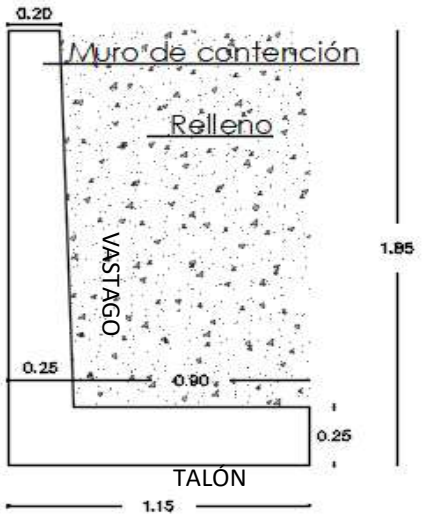
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	**MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS**				
ITEM	**CONCRETO**				**UNIDAD**
5,2,1	**CONCRETO PREMEZCLADO PARA PUNTA, TALÓN, VASTAGO 21 Mpa (3000PSI)**				**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
CONCRETO TALON 3000 Psi	25,00	0,90	0,25	1,00	5,63
CONCRETO VASTAGO 3000 Psi	25,00	0,30	1,85	1,00	13,88
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					**39,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA					

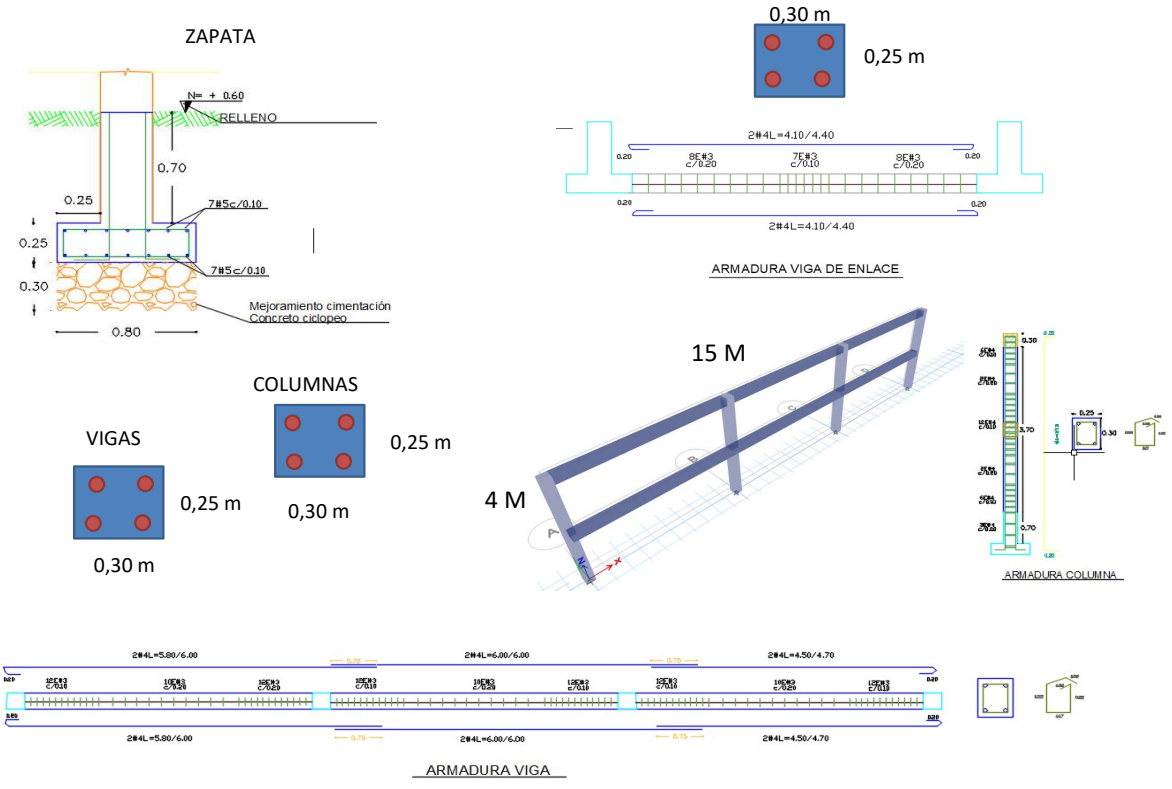


CAPITULO:	**MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS**					
ITEM	**RELLENO DE AFIRMADO**					**UNIDAD**
5,3,1	**RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO**					**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**A PROME**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
RELLENO DE AFIRMADO	25,00	1,00	1,80	1,00		45,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**112,50**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

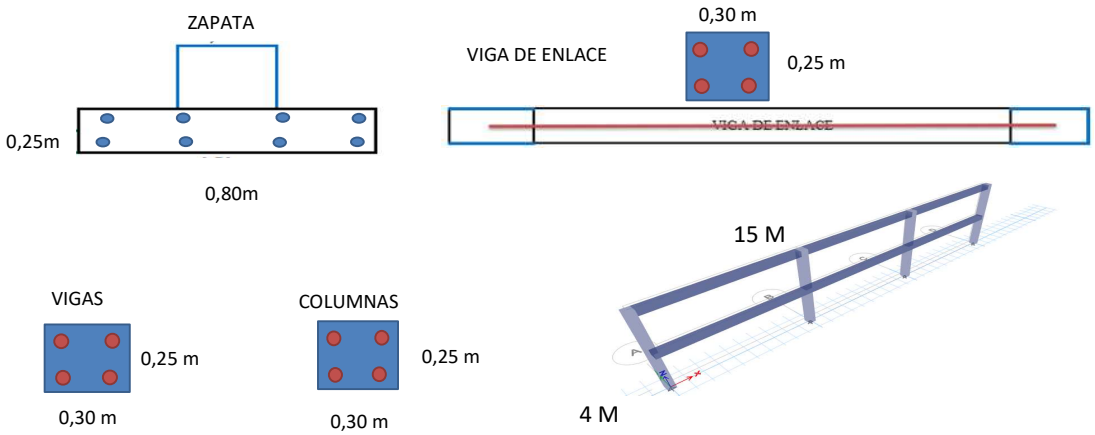


CAPITULO:	MURO DE TENIS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
6,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA ZAPATAS,VIGAS DE AMARRE, COLUMNAS Y VIGAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
ACERO #5 ZAPATA	1,90	1,00	1,90	1,55	2,95	80,00	235,60
ACERO #4 VIGA DE ENLACE	4,10	1,00	4,10	0,99	4,06	12,00	48,71
ESTRIBOS VIGA DE ENLACE #3	1,10			0,56	0,62	23,00	14,17
ACERO # 4 VIGAS LONG 6M TRASLAPO,75	6,00	2,00	12,00	0,99	11,88	8,00	95,04
ACERO # 4 VIGAS LONG 6M TRASLAPO,75	5,30	1,00	5,30	0,99	5,25	8,00	41,98
ESTRIBOS VIGA MURO #3	1,10			0,56	0,62	102,00	62,83
ACERO #4 COLUMNAS	4,60	1,00	4,60	0,99	4,55	16,00	72,86
ESTRIBOS COLUMNA MURO #4	1,10			0,99	1,09	124,00	135,04
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							706,22

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

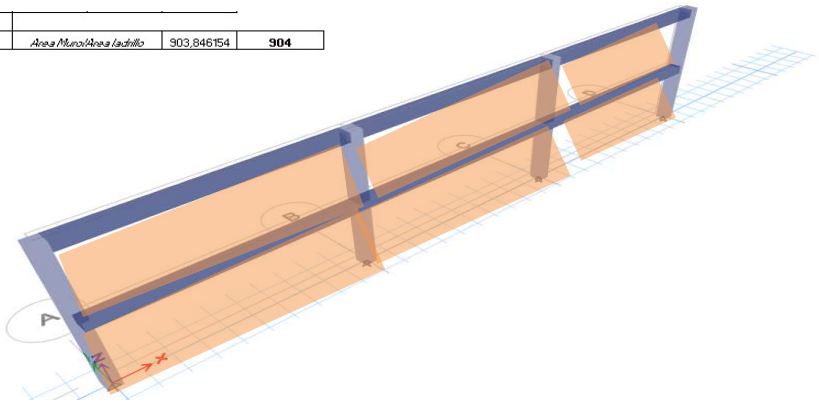


CAPITULO:	MURO DE TENIS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
6,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA ZAPATA, VIGA DE AMARRE, COLUMNAS, VIGAS 21 Mpa (3000PSI)				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO ZAPATA	0,80	0,80	0,95	4,00	2,43
CONCRETO VIGA DE ENLACE	4,10	0,30	0,25	3,00	0,92
CONCRETO VIGAS	15,00	0,30	0,25	2,00	2,25
CONCRETO COLUMNAS	4,00	0,30	0,25	4,00	1,20
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					6,80
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA					



CAPITULO:	**MURO DE TENIS**					
ITEM	**MAMPOSTERIA**					**UNIDAD**
6,3,1	**MURO TOLETE COMUN E=0.25 mts**					**M2**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
LADRILLO MURO CONFINAMIENTO	15,00	0,25	4,00			60,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**60,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	903,846154	**904**

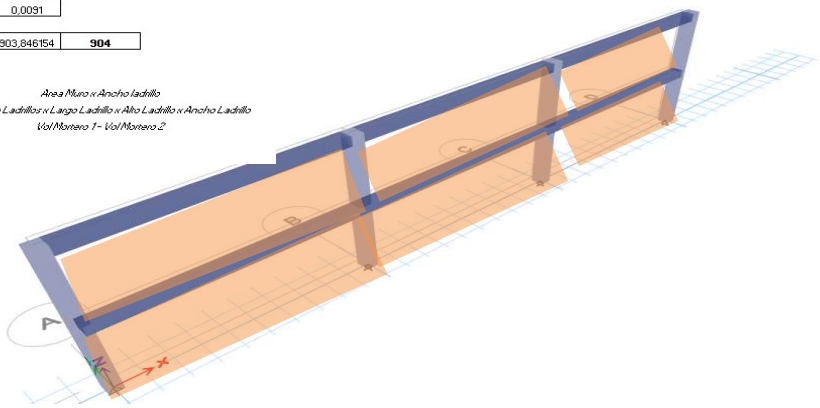


CAPITULO:	**MURO DE TENIS**					
ITEM	**MAMPOSTERIA**					**UNIDAD**
6,3,2	**PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3**					**M2**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3	16,00		4,50			144,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**144,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

Area Ladrillo	Largo + junta	Alto + junta	Total	
	0,13	0,07	0,0091	
Cantidad de Ladrillo				
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*		903,846154	**904**

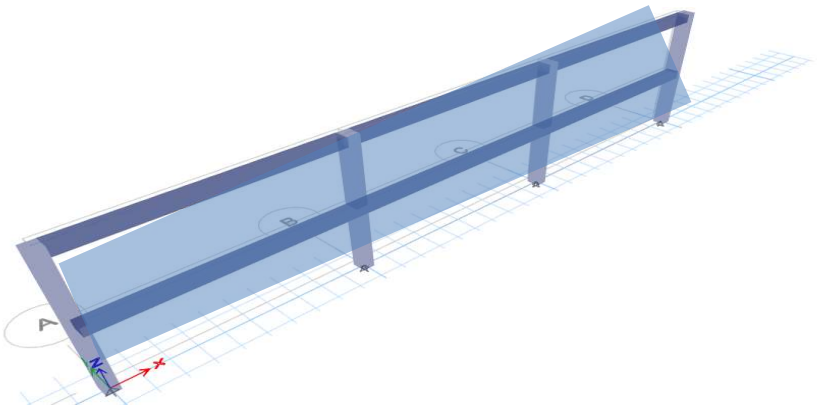
Vol. Mortero

Vol. Mort 1	2,05625		*Area Muro x Ancho ladrillo*
Vol. Mort 2	1,62692308		*Número de Ladrillos x Largo Ladrillo x Alto Ladrillo x Ancho Ladrillo*
Vol. total	**0,4293**	m3	*Vol Mortero 1 - Vol Mortero 2*



CAPITULO:	MURO DE TENIS					
ITEM	ACABADOS					UNIDAD
6,4,1	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMETARIA TOTAL DE MURO DE TENIS.					M2
REFERENCIAS	DIMENSIONES					CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.		SUBTOTAL
RECUBRIMIENTO MURO DE TENIS	15,00	4,00		1,00		60,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						60,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

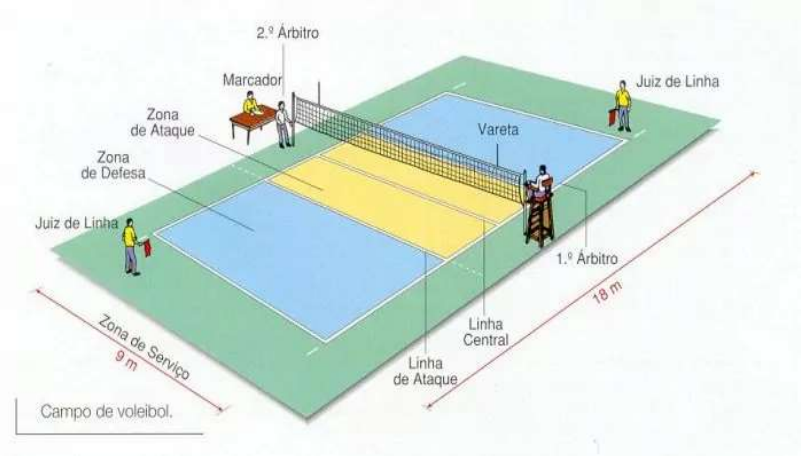


CAPITULO:	EQUIPAMIENTOS					
ITEM	EQUIPAMIENTOS					UNIDAD
7,1	SUMINISTRO E INSTALACION CANCHA MOVIBLE - MICRO FUTBOL Y BALONCESTO. INCLUYE MALLAS REGLAMENTARIAS Y TABLERO EN ACRÍLICO CRISTAL DE 1cm DE ESPESOR, DEMARCADO CON LINAS BLANCAS.					UN
REFERENCIAS	DIMENSIONES					CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.		SUBTOTAL
CANCHA MOVIBLE				2,00		2,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						2,00

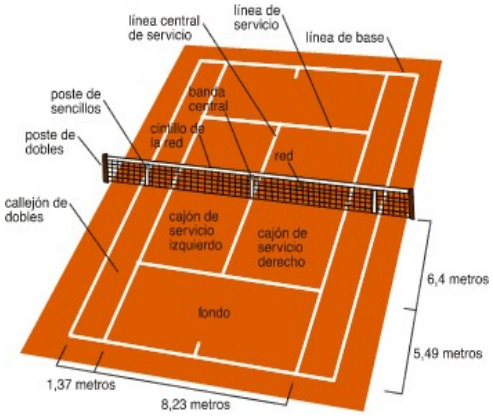
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	**EQUIPAMIENTOS**					
ITEM	**EQUIPAMIENTOS**					**UNIDAD**
7,2	**SUMINISTRO E INSTALACION CANCHA VOLEIBOL. INCLUYE MALLAS CON TUBOS, ANTENAS, SILLA DE JUEZ Y BANDERINES REGLAMENTARIAS.**					**UN**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
CANCHA DE VOLEIBOL				1,00		1,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**1,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						



CAPITULO:	**EQUIPAMIENTOS**					
ITEM	**EQUIPAMIENTOS**					**UNIDAD**
7,3	**SUMINISTRO E INSTALACION CANCHADE TENIS. INCLUYE MALLAS CON TUBOS Y BALL BASKET REGLAMENTARIAS.**					**UN**
REFERENCIAS		**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
RED PARA TENIS					1,00	1,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**1,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						





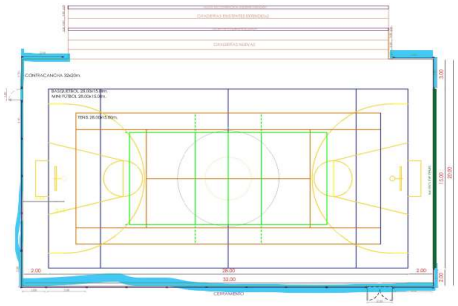
CAPITULO:	EQUIPAMIENTOS				
ITEM	EQUIPAMIENTOS				UNIDAD
7,4	CONSTRUCCIÓN BASES PARA TUBOS DE VOLEIBOL Y TENIS REGLAMENTARIAS.				UN
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
BASES PARA TUBOS DE VOLEIBOL Y TENIS				4,00	4,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					4,00

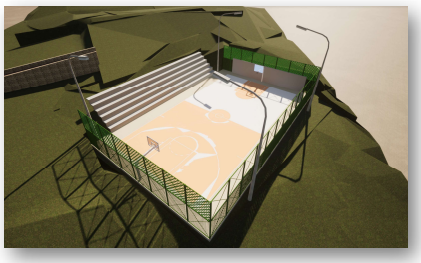
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	**CERRAMIENTO**					
ITEM	**EQUIPAMIENTOS**					**UNIDAD**
8,1	**CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO**					**ML**
REFERENCIAS		**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
CERRAMIENTO X METRO LINEAL: - Malla eslabonada, fabricada en alambre galvanizado calibre 10 y hueco de 2" x 2", instalada, templada con malacate y será pintada electroestática en esmalte color verde a elegir. - Tubería metálica: Tubería metálica de aguas negras de 2" pulgadas, instalada aproximadamente cada 3 mts con base de concreto, con con tratamiento de wash primer y pintada en electroestática con esmalte verde a elegir, cada paral tendrá un tapón de lámina en su extremo superior para evitar la entrada del agua. - Altura: La altura total de la mala será de 5 mts, instalados en dos paneles de 2.50 c/u - Angulos perimetrales en extremos: Instalación de ángulos perimetrales en la parte superior, inferior e intermedia del cerramiento de 1½" x 1⅛", pintados con anticorrosivo y electroestático color esmalte verde a elegir. (formando marco en cada uno de los paneles). Llevará refuerzo en X como lo muestra la imagen en los primeros 2.50 mts de alto en angulo de 1" x 1". - Platina: La malla irá fijada a cada paral por medio de una platina entretejida y soldada al paral la platina será de 3/16" x ⅛" pintada con anticorrosivo y pintura electroestática esmalte verde coor a elegir. - 2 uinid de Puertas: Instalación de una puerta respectiva de acceso, en tubería de 1½" con pasador. La puerta tiene marco interior para asegurar malla y repisado con platina.		69,50	5,00			69,50
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**69,50**

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

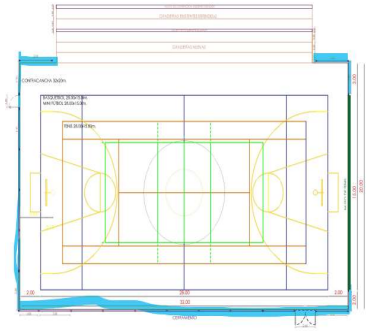


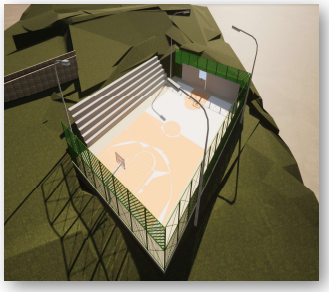


CAPITULO:	**CERRAMIENTO**					
ITEM	**EQUIPAMIENTOS**					**UNIDAD**
8,2	**VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30**					**ML**
REFERENCIAS		**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
VIGA EN CONCRETO. INCLYE REFORZAMIENTO EN ACERO.	64,00	0,30	0,30			64,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	**64,00**

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

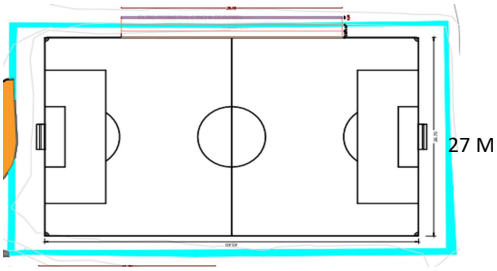




CAPITULO:	FILTRO PERIMETRAL					
ITEM	FILTRO PERIMETRAL					UNIDAD
10,1	FILTRO PERIMETRAL (L) BORDES DE LA CANCHA					ML
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
FILTRO PERIMETRAL (L) BORDES DE LA CANCHA		46,00	27,00			73,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	73,00

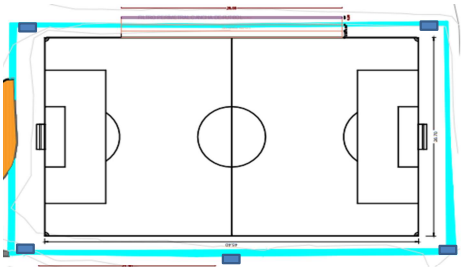
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	FILTRO PERIMETRAL					
ITEM	FILTRO PERIMETRAL					UNIDAD
10,2	CAJAS DE INSPECCION FILTRO					UND
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CAJAS DE INSPECCION FILTRO					5,00	5,00

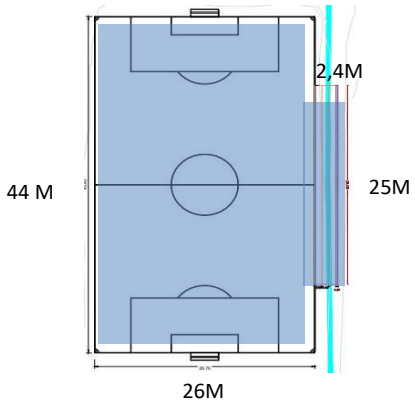
TOTAL CANTIDADES DE OBRA	5,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



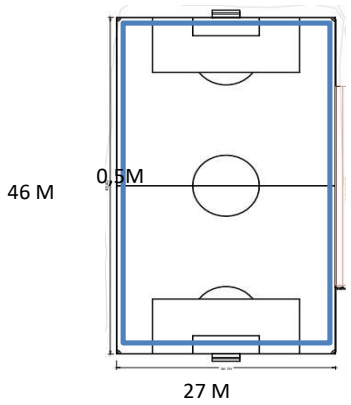
CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA				UNIDAD
11,1	EXCAVACION CON MAQUINARIA E = 20 cm (26 X 44) CANCHA Y GRADERÍAS E= 1,80 (2,4*25)				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
EXCAVACION CON MAQUINARIA E = 20 cm (26 X 44) CANCHA	44,00	26,00	0,20		228,80
EXCAVACION CON MAQUINARIA GRADERÍAS E= 1,80 (2,4*25)	25,00	2,40	1,80		108,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					336,80

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



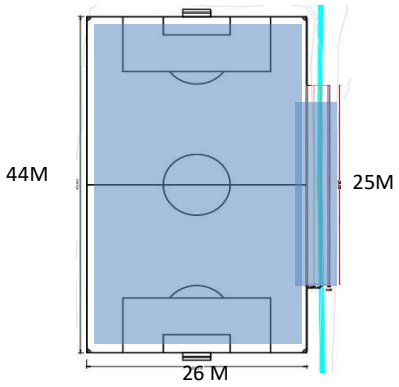
CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA					
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA					UNIDAD
11,2	EXCAVACION MANUAL EN PERIMETRO 0,50 DE ANCHO Y CARGUE MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO					M3
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
EXCAVACION MANUAL EN PERIMETRO 0,50 DE ANCHO		73,00	0,50	0,20		7,30
CARGUE MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO		73,00	0,50	0,20		7,30
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						14,60

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA				
ITEM	MOVIMIENTO DE TIERRA				UNIDAD
11,3	TRANS TRASIEGO DE MATERIAL EXCAVADO MAQUINARIA				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
TRANS TRASIEGO DE MATERIAL EXCAVADO MAQUINARIA E = 20 cm (26X 44) CANCHA	44,00	26,00	0,20		228,80
TRANS TRASIEGO DE MATERIAL EXCAVADO MAQUINARIA E= 1,80 (2,4*25) GRADERIAS	25,00	2,40	1,80		108,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					336,80

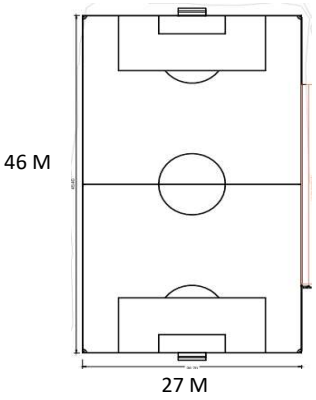
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

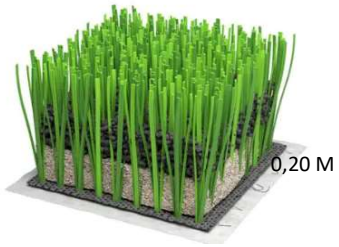


CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA					
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA					UNIDAD
12,1	BASE SELECCIONADA B-400 E = 20 cm					M3
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
BASE SELECCIONADA B-400 E = 20 cm		46,00	27,00	0,20		248,40

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	248,40

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

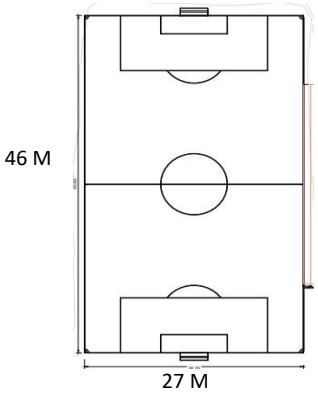


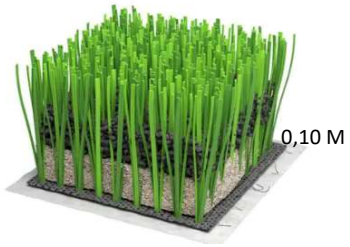


CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA				
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA				UNIDAD
12,2	BASE SELECCIONADA B-600 E = 10 cm				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
BASE SELECCIONADA B-400 E = 10 cm	46,00	27,00	0,10		124,20

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	124,20

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

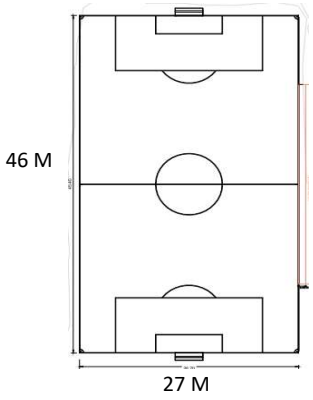




CAPITULO:	**PLACA CANCHA SINTÉTICA**					
ITEM	**PLACA CANCHA SINTÉTICA**					**UNIDAD**
12,3	**GEOTEXTIL NT-1600**					**M2**
REFERENCIAS		**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
GEOTEXTIL NT-1600		46,00	27,00			1242,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	**1.242,00**

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

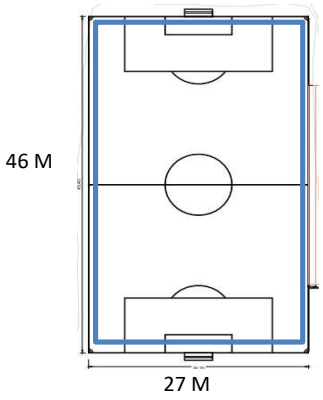




CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA					
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA					UNIDAD
12,4	BORDILLO EN CONCRETO					ML
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
BORDILLO EN CONCRETO		46,00	27,00			146,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	146,00

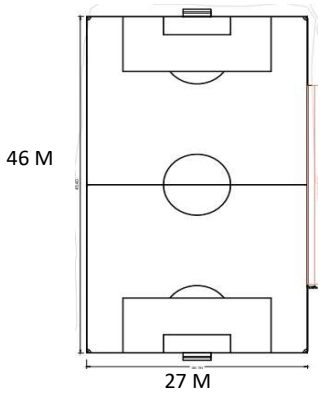
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	**PLACA CANCHA SINTÉTICA**					
ITEM	**PLACA CANCHA SINTÉTICA**					**UNIDAD**
12,5	**CANALETA PREFABRICADA**					**ML**
REFERENCIAS		**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
CANALETA PREFABRICADA		46,00				46,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	**46,00**

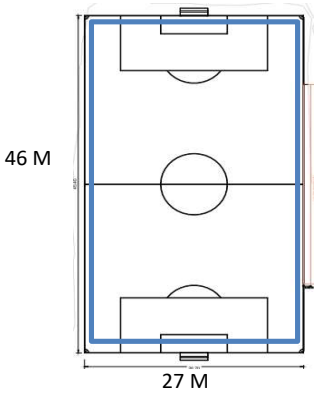
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA					
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA					UNIDAD
12,6	IMPRIMACION CON EMULSIÒN ASFALTICA					M2
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
IMPRIMACION CON EMULSIÒN ASFALTICA		46,00	27,00			1242,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	1.242,00

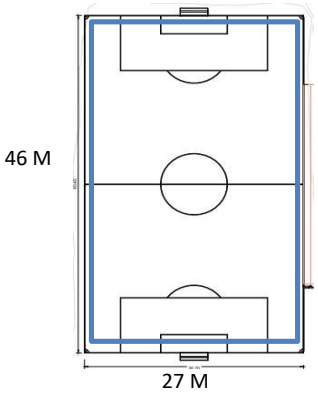
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA					
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA					UNIDAD
12,7	RODADURA ASFALTICA EN 3 CMS					M2
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
RODADURA ASFALTICA EN 3 CMS		46,00	27,00			1242,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						1.242,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

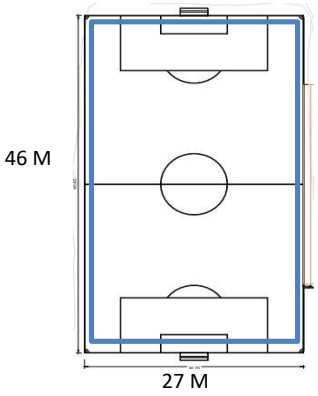




CAPITULO:	PLACA CANCHA SINTÉTICA					
ITEM	PLACA CANCHA SINTÉTICA					UNIDAD
12,8	GRAMA SINTETICA 50 mm					M2
REFERENCIAS		DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
GRAMA SINTETICA 50 mm		46,00	27,00			1242,00

TOTAL CANTIDADES DE OBRA	1.242,00

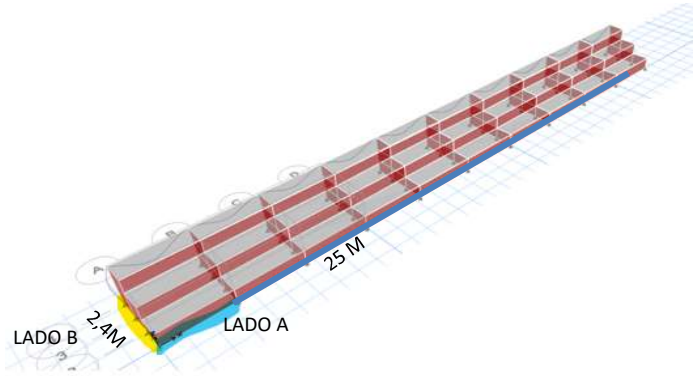
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

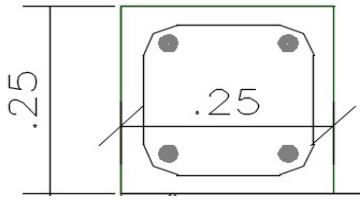




CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
13,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO A (long 6m) traslapo .55	6,00	4,00	24,00	0,56	13,44	8,00	107,52
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO A (long 3,2) con ganchos ,15 traslap	3,50	1,00	3,50	0,56	1,96	8,00	15,68
VIGA DE CIMENTACIÓN GRADERIAS 3/8 LADO B con ganchos ,15	2,70	1,00	2,70	0,56	1,51	44,00	66,53
FLEJES # 3 LADO A CADA 30CM	1,00			0,56	0,56	180,00	100,80
FLEJES # 3 LADO B CADA 20 CM	1,00			0,56	0,56	132,00	73,92
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							364,45

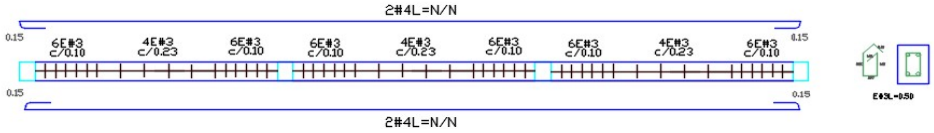
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

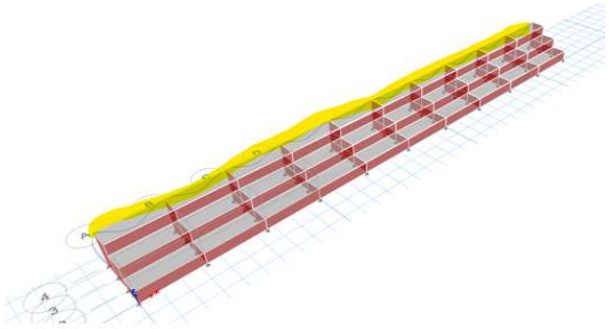




CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
13,1,2	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
VIGA BARRAS 3/8 (LONG 6M) CON TRASLAPO DE .55	6,00	4,00	24,00	0,56	13,44	4,00	53,76
VIGA BARRAS 3/8 (LONG 3,2, CON GANCHOS ,15) TRASLAPO .55	3,50	1,00	3,50	0,56	1,96	4,00	7,84
FLEJES # 3, CADA 10 CM o 23 CM.	0,50			0,56	0,28	160,00	44,80
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							106,40

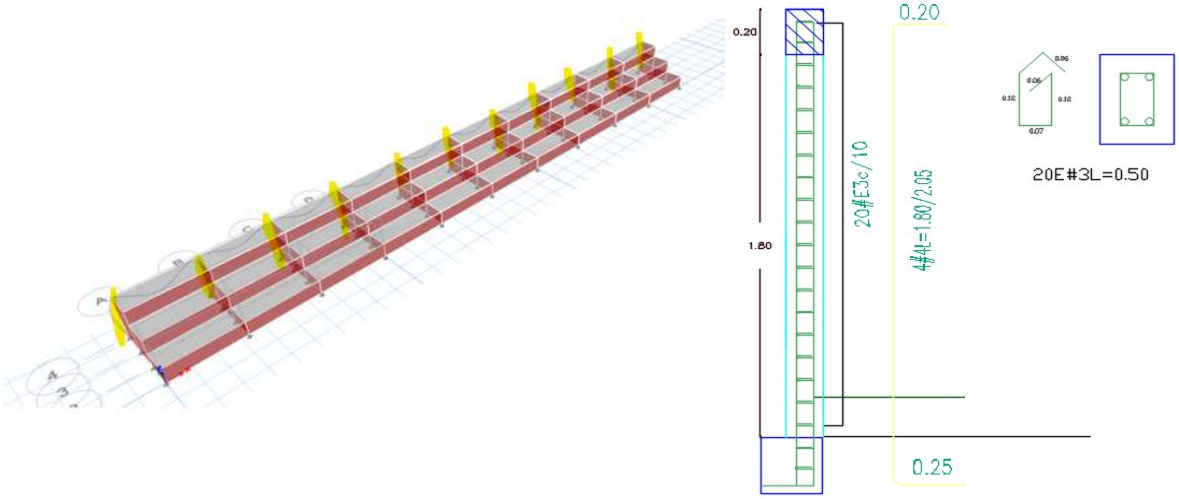
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





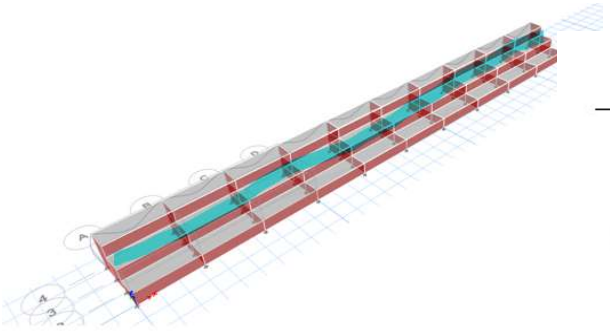
CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
13,1,3	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA COLUMNAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
COLUMNA BARRAS 1/2 (GANCHOS .20 Y .25)	2,25	1,00	2,25	0,99	2,24	44,00	98,41
FLEJES # 3	0,50			0,56	0,28	220,00	61,60
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							160,01

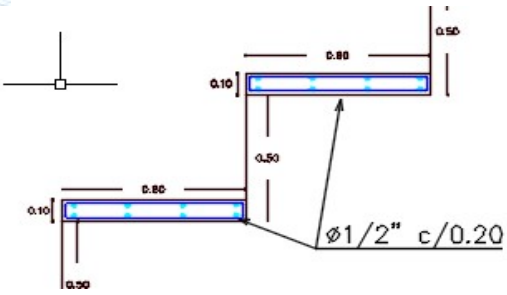
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
13,1,4	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PLACAS						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
PLACA BARRAS 1/2 (LONG 6M) TRASLAPO .75	6,00	4,00	24,00	0,99	23,86	24,00	572,54
PLACA BARRAS 1/2 (LONG 4 M CON GANCHOS ,30) TRASLAPO .75	4,60	1,00	4,60	0,99	4,57	24,00	109,74
FLEJES # 3	1,80			0,56	1,01	450,00	453,60
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							1.135,88

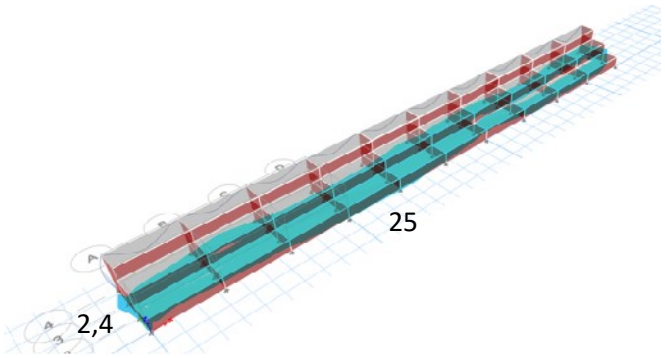
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA





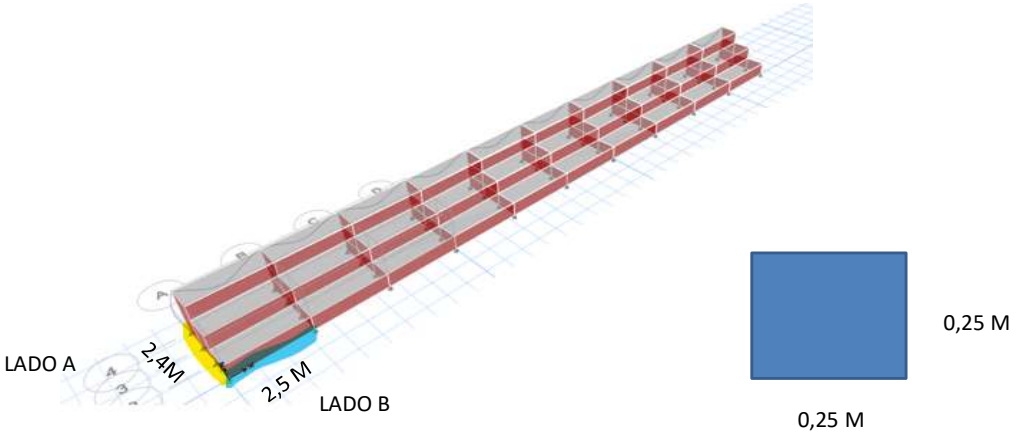
CAPITULO:	GRADERIAS					
ITEM	CONCRETO					UNIDAD
13,2,1	SOLADO EN CONCRETO SIMPLE, PARA CIMENTACIÓN 14 Mpa (2000PSI)					M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES					CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA PROME	# DE ELEM.		SUBTOTAL
SOLADO VIGA CIMENTACIÓN	25,00	2,40	0,10			6,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						6,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

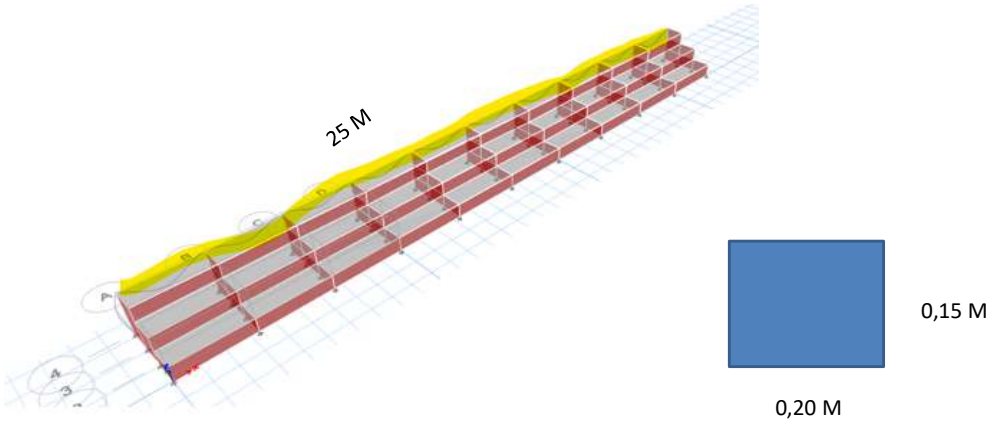


CAPITULO:	**GRADERIAS**				
ITEM	**CONCRETO**				**UNIDAD**
13,2,2	**CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN**				**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**				**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ÁREA PROME**	**# DE ELEM.**	**SUBTOTAL**
CONCRETO VIGA DE CIMENTACIÓN LADO A	2,40	0,25	0,25	11,00	1,65
CONCRETO VIGA DE CIMENTACIÓN LADO B	2,50	0,25	0,25	20,00	3,13
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					**9,55**

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA

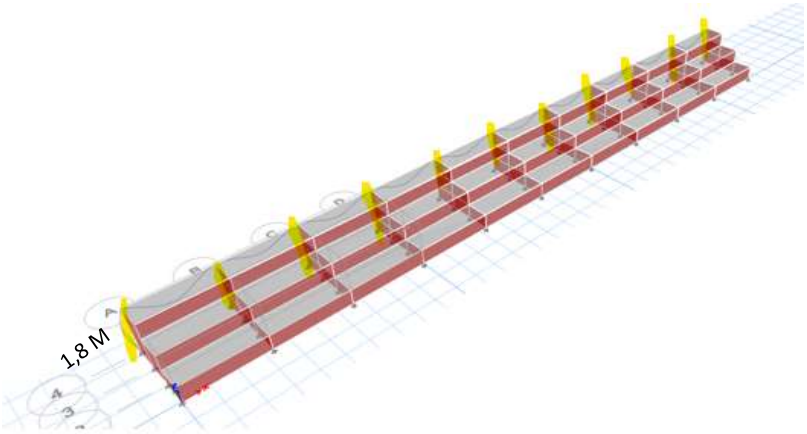


CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**CONCRETO**					**UNIDAD**
13,2,3	**CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS**					**M3**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
CONCRETO VIGA 3000 Psi	25,00	0,20	0,15	1,00		0,75
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**0,75**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						



CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
13,2,4	CONCRETO PREMEZCLADO PARA COLUMNETAS				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA PROME	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO COLUMNAS 3000 Psi	1,80	0,20	0,15	11,00	0,59
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					0,59

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



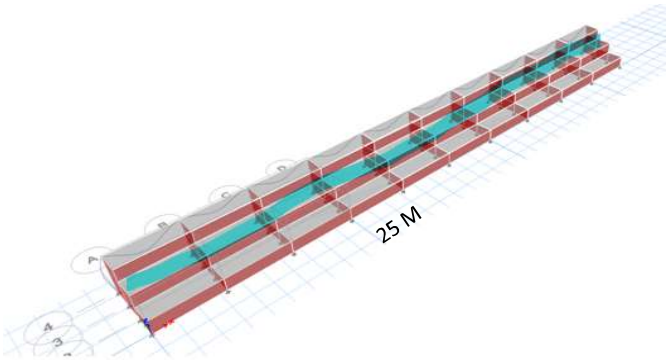


0,15 M

0,20 M

CAPITULO:	GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
13,2,5	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PLACAS				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO PLACAS 3000 Psi	25,00	0,80	0,10	3,00	6,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					6,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



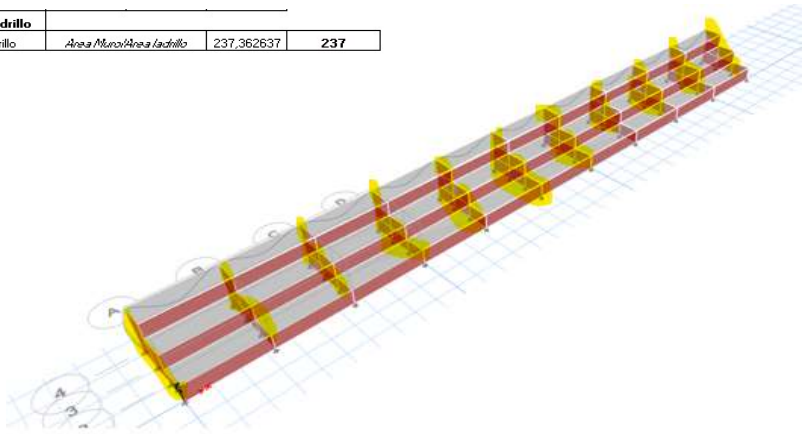


0,10M

0,80 M

CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**MAMPOSTERIA**					**UNIDAD**
13,3,1	**MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.**					**M2**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
LADRILLO MURO CONFINAMIENTO	2,40	0.08	1,80	11,00		47,52
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**47,52**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

Cantidad de Ladrillo			
Número de Ladrillo	*Area Muro/Area ladrillo*	237,362637	**237**

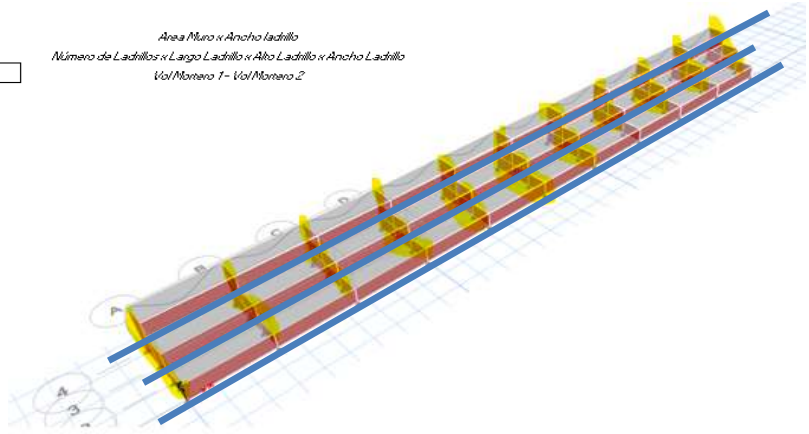


CAPITULO:	**GRADERIAS**					
ITEM	**MAMPOSTERIA**					**UNIDAD**
13,3,2	**MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.**					**M2**
REFERENCIAS	**DIMENSIONES**					**CANTIDADES**
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	**LARGO (m)**	**ANCHO (m)**	**ALTURA PROMEDIO(m)**	**# DE ELEM.**		**SUBTOTAL**
LADRILLO REJILLA SEMIPRESADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.	25,00		0,60	4,00		60,00
TOTAL CANTIDADES DE OBRA						**60,00**
DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA						

Vol. Mortero

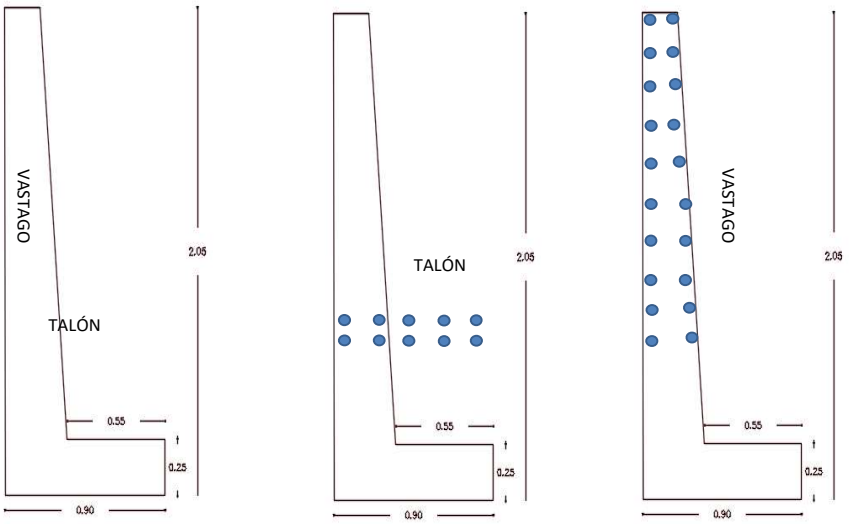
Vol. Mort 1	0,5184	
Vol. Mort 2	0,42725275	
Vol. total	**0,0911**	m3

Area Muro x Ancho ladrillo
Número de Ladrillos x Largo Ladrillo x Alto Ladrillo x Ancho Ladrillo
Vol Mortero 1 - Vol Mortero 2



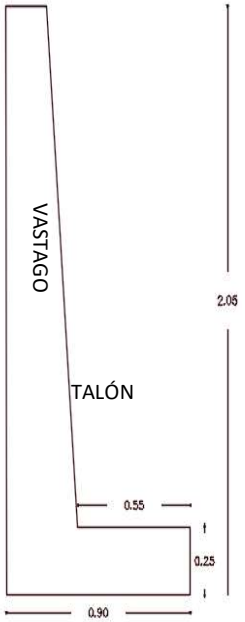
CAPITULO:	MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS						
ITEM	ACERO						UNIDAD
14,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA TALÓN, VÁSTAGO						KG
REFERENCIAS	DIMENSIONES						CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LONGITUD VARILLA	# BARRAS	LONGITUD TOTAL	MASA	PESO	#ELEMENTOS	SUBTOTAL
ACERO #4 TALÓN (LONG 6 M) TRASLAPO .75	6,00	4,00	24,00	0,99	23,86	10,00	238,56
ACERO #4 TALÓN (LONG 4 CON GANCHOS ,55 M) TRASLAPO .75	4,60	1,00	4,60	0,99	4,57	10,00	45,72
ACERO VÁSTAGO SUPERIOR #5 (LONG 6 M) TRASLAPO .90	6,00	4,00	24,00	1,55	9,31	20,00	186,24
ACERO VÁSTAGO SUPERIOR #5 TRASLAPO .90 (LONG 4,6 M CON GANCHOS ,55m)	5,70	1,00	5,70	1,55	8,85	20,00	176,93
FLEJES #4 VASTAGO	4,65			0,99	4,60	150,00	690,53
FLEJES #4 TALÓN	2,30			0,99	2,28	125,00	284,63
TOTAL CANTIDADES DE OBRA							3.245,20

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



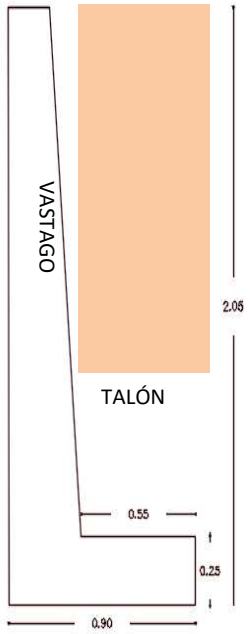
CAPITULO:	MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS				
ITEM	CONCRETO				UNIDAD
14,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PUNTA, TALÓN, VASTAGO 21 Mpa (3000PSI)				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA PROMEDIO(m)	# DE ELEM.	SUBTOTAL
CONCRETO TALON 3000 Psi	28,00	0,90	0,25	1,00	6,30
CONCRETO VASTAGO 3000 Psi	28,00	0,35	2,05	1,00	20,09
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					52,78

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



CAPITULO:	MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS				
ITEM	RELLENO DE AFIRMADO				UNIDAD
14,3,1	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO				M3
REFERENCIAS	DIMENSIONES				CANTIDADES
UBICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	A PROME	# DE ELEM.	SUBTOTAL
RELLENO DE AFIRMADO	28,00	0,80	2,00	1,00	44,80
TOTAL CANTIDADES DE OBRA					112,00

DIAGRAMA O FOTOGRAFIA ACOTADA DE CANTIDADES DE OBRA



INVITACIÓN PRIVADA PARA "LA CONTRUCCIÓN E ILUMINACIÓN DE UNA CANCHA MULTIPLE PARA EL CAMPUS AVENIDA UNIVERSITARIA" DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VR UNIT.	VR TOTAL PARCIAL
1	**PRELIMINARES**				**$ 8.074.664,19**
1,1	DESHINCADA Y DESMONTE POSTERÍA EN CONCRETO	UN	4	$ 71.881,95	$ 287.527,80
1,2	DESMONTE MALLA CERRAMIENTO ACTUAL H: 5M. DICHO MATERIAL SE DEBE DESMONTAR PARA REUTILIZAR Y REUBICAR.	ML	396,00	$ 2.094,15	$ 829.283,40
1,3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	777,60	$ 2.043,73	$ 1.589.207,58
1,4	APLICACIÓN DE HERBICIDA EN TERRENO DEL PROYECTO.	M2	896,00	$ 2.076,80	$ 1.860.810,49
1,5	TRASIEGO DE MATERIALES	M3	843,50	$ 2.363,53	$ 1.993.635,30
1,6	DEMOLICIÓN BASES DE TUBOS CANCHA VOLEIBOL	UNID	2,00	$ 56.081,47	$ 112.162,93
1,7	DEMOLICION DE APOYOS CERRAMIENTO Y RETIRO CILINDROS	UNID	25,00	$ 56.081,47	$ 1.402.036,68
2	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				**$ 20.467.607,24**
2,1	DESCAPOTE COBERTURA VEGETAL	M2	432,60	$ 5.759,96	$ 2.491.758,88
2,2	RECOLECCION DE ARENA BLANCA Y REUBICACION DENTRO DEL MISMO CAMPUS.	M2	286,00	$ 9.183,10	$ 2.626.366,60
2,3	EXCAVACIÓN MECÁNICA TALUDES Y CANCHA.	M3	843,50	$ 18.133,90	$ 15.295.945,77
2,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T . 2400	M2	896,00	$ 59,75	$ 53.536,00
3	**PLACA EN PAVIMENTO FLEXIBLE**				**$ 34.058.227,363**
3,1	RECEBO COMPACTADO PARA BASE DE LA PLACA	M3	194,40	$ 8.763,91	$ 1.703.704,744
3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	160,00	$ 76.593,11	$ 12.254.897,178
3,3	IMPRIMACIÓN	M2	640,00	$ 6.218,32	$ 3.979.727,959
3,4	CARPETA ASFÁLTICA (MDC-10) - E = 5cm	M3	32,00	$ 247.126,32	$ 7.908.042,282
3,5	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMENTARIA TOTAL DE CANCHA DE TENIS, MUTO TENIS, BALONCESTO, MICROFUTBOL Y VOLEYBOL.	M2	640,00	$ 12.831,02	$ 8.211.855,199
4	**GRADERIAS**				**$ 35.606.646,79**
4,1	ACERO				
4,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	KG	410,48	$ 9.011,10	$ 3.698.880,06
4,1,2	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA VIGUETA	KG	119,006	$ 9.011,10	$ 1.072.370,89
4,1,3	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA COLUMNETAS	KG	60,59	$ 9.011,10	$ 545.974,66
4,1,4	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PLACA	KG	385,83	$ 9.011,10	$ 3.476.752,30
4,2	CONCRETO				
4,2,1	SOLADO EN CONCRETO SIMPLE, PARA CIMENTACIÓN 14 Mpa (2000PSI)	M3	12	$ 43.587,43	$ 523.049,20
4,2,2	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 Mpa (3000PSI)	M3	9,55	$ 727.945,47	$ 6.951.879,27
4,2,3	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIGAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	1,5	$ 727.945,47	$ 1.091.918,21
4,2,4	CONCRETO PREMEZCLADO PARA COLUMNETAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	1,188	$ 1.073.062,82	$ 1.274.798,63
4,2,5	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PLACAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	12	$ 1.006.145,94	$ 12.073.751,32
4,3	MAMPOSTERÍA				
4,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.	M2	95,04	$ 21.811,16	$ 2.072.932,83
4,3,2	MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.	M2	120,00	$ 23.536,16	$ 2.824.339,43
5	**MURO DE CONTENCIÓN GRADERIAS**				**$ 37.024.582,87**
5,1	ACERO				
5,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA PUNTA, TALÓN, VÁSTAGO	KG	270,01	$ 9.011,10	$ 2.433.084,48
5,2	CONCRETO				
5,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA PUNTA, TALÓN, VASTAGO 21 Mpa (3000PSI)	M3	42,00	$ 727.945,47	$ 30.573.709,89
5,3	4017788,5				
5,3,1	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO	M3	55,00	73.050,70	$ 4.017.788,50
6	**MURO DE TENIS**				**$ 9.426.134,20**
6,1	ACERO				
6,1,1	SUMINISTRO DE ACERO (420MPa), FIGURADO Y AMARRADO PARA ZAPATAS,VIGAS DE AMARRE, COLUMNAS Y VIGAS	KG	445,04	$ 9.011,10	$ 4.010.258,29
6,2	CONCRETO				
6,2,1	CONCRETO PREMEZCLADO PARA ZAPATAS, VIGA DE ENLACE, COLUMNAS Y VIGAS 21 Mpa (3000PSI)	M3	4,91	$ 727.945,47	$ 3.572.392,41
6,3	MAMPOSTERÍA				
6,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.25 mts	M2	60,00	$ 17.165,19	$ 1.029.911,21
6,3,2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3	M2	2,5	$ 17.209,00	$ 43.710,86
6,4	ACABADOS				
6,4,1	RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMETARIA TOTAL DE MURO DE TENIS.	M2	60	$ 12.831,02	$ 769.861,42
7	**EQUIPAMIENTOS**				**$ 10.978.225,53**
7,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHA MOVIBLE - MICRO FUTBOL Y BALONCESTO. INCLUYE MALLAS REGLAMENTARIAS Y TABLERO EN ACRÍLICO CRISTAL DE 1cm DE ESPESOR, DEMARCADO CON LINAS BLANCAS.	UN	2,00	$ 5.033.700,00	$ 10.067.400,00
7,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHA VOLEIBOL. INCLUYE MALLAS CON TUBOS, ANTENAS, SILLA DE JUEZ Y BANDERINES REGLAMENTARIAS.	UN	1,00	$ 509.312,77	$ 509.312,77
7,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CANCHADE TENIS. INCLUYE MALLAS CON TUBOS Y BALL BASKET REGLAMENTARIAS.	UN	1,00	$ 401.512,77	$ 401.512,77
7,4	CONSTRUCCIÓN BASES PARA TUBOS DE VOLEIBOL Y TENIS REGLAMENTARIAS.	UN	4,00	$ 208.028,28	$ 832.113,11
8	**CERRAMIENTO**				**$ 76.105.041,77**
8,1	CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO 5M (INCLUYE 2 UNID DE PUERTAS)	ML	64,00	$ 1.033.063,00	$ 66.116.032,00
8,2	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30	ML	64,00	$ 156.078,28	$ 9.989.009,77
9	**INSTALACIONES ELECTRICAS Y AFINES**				**$ 13.775.820,53**
9,1	ACOMETIDA PARCIAL, ALAMBRE DE COBRE No. 8	ML	70	$ 27.582,81	$ 1.930.797,03
9,2	TABLERO TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS	UN	1	$ 483.656,04	$ 483.656,04
9,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS	UN	6	$ 1.841.551,66	$ 11.049.309,97
9,4	SÁLIDA LÁMPARA TOMA PVC COMPLETA (MONOFÁSICA)	UN	2	$ 156.028,74	$ 312.057,49
				TOTAL	**$ 246.349.063,61**

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: DESHINCADA Y DESMONTE POSTERÍA EN CONCRETO

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.1 Deshincada y desmonte de postería

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.1	Deshincada y desmonte postería	UN	4,00

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ 2.512,00	$ 2,51
				$ 2,51

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Oficial	$ 43.471,00	1,85%	$ 804,21	0,1130	$ 7.116,93
2 Obreros	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	0,1130	$ 17.918,57
					$ 25.035,51

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Equipo de oxicorte Capacidad de corte hasta 6"	HR	0,97	$ 10.000,00	$ 9.700,00
Compresor 120 HP, con martillo	HR	0,917	$ 50.000,00	$ 45.850,00
otencia en el volante 110 hp, clasificación de RPM de	HR	0,056	$ 110.000,00	$ 6.160,00
				$ 61.710,00

COSTO DIRECTO $ 86.748,02

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓM	18%	$ 15.614,64
IMPREVISTOS	9%	$ 7.807,32
UTILIDAD	8%	$ 6.939,84
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 16.482,12
		$ 46.843,93

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 71.881,95
VALOR TOTAL	$ 287.527,80

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: DESMONTE MALLA CERRAMIENTO ACTUAL H: 5M. DICHO MATERIAL SE DEBE DESMONTAR PARA REUTILIZAR Y REUBICAR.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.2 Desmonte malla cerramiento actual

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.2	Desmonte malla cerramiento actual	ML	396,00

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ 1.030,00	$ 1,03
				$ 1,03

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Obrero	12785	1,85%	$ 236,52	0,1130	$ 2.093,12
					$ 2.093,12

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -
				$ -

COSTO DIRECTO $ 2.094,15

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 2.094,15
VALOR TOTAL	$ 232.450,00

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: SUMINISTRO ELEMENTOA LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.3 Localización y replanteo

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,3	Localización y replanteo	M2	777,6

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,111	$ 3.063,00	$ 339,99
				$ 339,99

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
PUNTILLA DE CABEZA DE 3"	Lb	0,01	$ 2.500	$ 12,50
DURMIENTE 4*4	ML	0,01	$ 5.090,000	$ 50,90
PINTURA Y ESTACAS	GLB	0,01	$ 2.784	$ 27,84
EQUIPO DE TOPOGRAFIA (Estación, nivel y elementos)	HR	1,00	$ 1.341	$ 1.341,15
				$ 1.432,39

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
TOPOGRAFO	$ 31.214,00	1,85%	$ 577,46	3,2000	$ 180,46
CADENERO 1	$ 15.723,00	1,85%	$ 290,88	3,2000	$ 90,90
					$ 271,35

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 2.043,73
VALOR TOTAL	$ 1.589.207,58

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: APLICACIÓN DE HERBICIDA EN TERRENO DEL PROYECTO.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.4 Aplicación de herbicida en terreno

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,4	Aplicación de herbicida en terreno	M2	896,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,01	$ 2.000,00	$ 20,00
				$ 20,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Jabón potasico con aceite neem	L	0,01	$ 29.990	$ 299,90
				$ -
				$ 299,90

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Oficial	$ 43.471,00	1,85%	$ 804,21	1,7778	$ 452,37
2 Obreros	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.756,90

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 2.076,80
VALOR TOTAL	$ 1.860.810,49

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: TRASIEGO DE MATERIALES

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.5 Trasiego de materiales

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,5	Trasiego de materiales	M3	843,5

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,2	$ 5.295,00	$ 1.059,00
				$ 1.059,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
					$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
2 Obreros	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.304,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil	H	0,399	13272	$ 5.295,53
				$ 5.295,53

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 2.363,53
VALOR TOTAL	$ 1.993.635,30

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: DEMOLICIÓN BASES DE TUBOS CANCHA VOLEIBOL

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.6 Demolición bases de tubos cancha

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,6	Demolición bases de tubos cancha	UNIDAD	2,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,02	$ 60.367,00	$ 1.207,34
				$ 1.207,34

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Obrero	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.304,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.		0,2	$ 164.324,00	$ 32.864,80
Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.		0,2	$ 103.524,00	$ 20.704,80
				$ 53.569,60

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 56.081,47
VALOR TOTAL	$ 112.162,93

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: DEMOLICION DE APOYOS CERRAMIENTO Y RETIRO CILINDROS

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 1. Preliminares

SUBCAPÍTULO: 1.7 Demolición de apoyos cerramiento

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,7	Demolición de apoyos cerramiento	UNIDAD	25,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,02	$ 60.367,00	$ 1.207,34
				$ 1.207,34

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Obrero	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.304,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.		0,2	$ 164.324,00	$ 32.864,80
Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.		0,2	$ 103.524,00	$ 20.704,80
				$ 53.569,60

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 56.081,47
VALOR TOTAL	$ 1.402.036,68

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Descapote cobertura vegetal talud, terreno adyacente a graderías existentes y terreno adyacente a cancha de voleibol.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 2. Movimiento de tierras

SUBCAPÍTULO: 2.1 Descapote cobertura vegetal

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2,1	Descapote cobertura actual cancha voleibol	M2	432,60

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ 3.063,00	$ 3,06
				$ 3,06

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
CINTA DE DEMARCACION 10MT	UND	2,00	$ 2.000	$ 4.000,00
				$ 4.000,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
Oficial	$ 43.471,00	1,85%	$ 804,21	1,7778	$ 452,37
2 Obreros	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.756,90

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 5.759,96

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 5.759,96
VALOR TOTAL	$ 2.491.758,88

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: RECOLECCION DE ARENA BLANCA Y REUBICACION DENTRO DEL MISMO CAMPUS.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 2. Movimiento de tierras

SUBCAPÍTULO: 2.2 Recoleccion de arena blanca

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2,2	Recoleccion arena blanca	M3	286,00

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ 100,00	$ 0,10
				$ 0,10

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
2 Obreros				1,0000	$ -
					$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	HR	0,1	$ 60.100,00	$ 6.010,00
MINICARGADOR + OPERARIO + COMBUSTIBLE	HR	0,02	$ 158.650,00	$ 3.173,00
				$ 9.183,00

COSTO DIRECTO $ 9.183,10

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.183,10
VALOR TOTAL	$ 2.626.366,60

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Excavación talud, terreno adyacente a graderías construidas y cancha. incluye retiro de escombros y disposición final fuera de los predios de la Universidad en sitio autorizado por el Ente Municipal

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 2. Movimiento de tierras

SUBCAPÍTULO: 2.3 Excavación mecánica

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2,3	Excavación mecánica	M3	843,50

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ 1.030,00	$ 1,03
				$ 1,03

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
2 Obreros	$ 25.571,00	1,85%	$ 2.024,80	1,5521	$ 1.304,53
					$ 1.304,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	HR	0,121	$ 71.164,00	$ 8.610,84
MINICARGADOR + OPERARIO + COMBUSTIBLE	HR	0,02	$ 158.650,00	$ 3.173,00
VOLQUETA 6 M3 CARGUE MECANICO	VJ	0,03	$ 168.150,00	$ 5.044,50
				$ 16.828,34

COSTO DIRECTO $ 18.133,90

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 18.133,90
VALOR TOTAL	$ 15.295.945,77

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T . 2400

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 2. Movimiento de tierras

SUBCAPÍTULO: 2.4 Suministro e instalación Geotextil

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2,4	Suministro e instalación Geotextil	M2	896,00

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0	$ 1.030,00	$ -
				$ -

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
GEOTEXTIL T 2400	M2	0,00	$ 23.900	$ 59,75
				$ 59,75

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
					$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 59,75
VALOR TOTAL	$ 53.536,00

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Recebo compactado para base de la placa, espesor promedio 20 cm

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 3. Placa en pavimento flexible

SUBCAPÍTULO: 3,1 Recebo compactado para placa

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3,1	Recebo compactado para placa	M3	194,4

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,1	$ 1.300,00	$ 130,00
				$ 130,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Recebo compactado para placa	m3	1,00	$ 8.628	$ 8.628,00
				$ 8.628,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO	$ 25.571,00	1,85%	$ 473,06	80	$ 5,91
					$ 5,91

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 8.763,91

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 8.763,91
VALOR TOTAL	$ 1.703.704,74

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro elementos subbase granular clase B

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 3, Placa en pavimento flexible

SUBCAPÍTULO: 3,2 Sub base granular

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3,2	Sub base granular	M3	160,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Carrotanque de agua(1000 Galones)	UN	$ 60.638,80	45,000	$ 1.347,53
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	UN	$ 160.427,65	45,000	$ 3.565,06
Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.	UN	$ 145.103,17	45,000	$ 3.224,51
HERRAMIENTA MENOR (%)	%	0,11	$ 5,67	$ 0,02
				$ 8.137,12

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Material de Sub- Base CBR=30%	M3	1,30	$ 30.214	$ 39.278,20
Agua	LT	24,00	$ 44,200	$ 1.060,80
				$ 40.339,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,00	1,85%	$ 1.021,33	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,00	1,85%	$ 1.021,33	80	$ 12,77
		1,85%	$ -	80	$ -
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Transporte de Material de subbase	m3k	1,3	959,15	1246,895
				$ 1.246,90

COSTO DIRECTO $ 49.735,78

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 8.952,44
IMPREVISTOS	9%	$ 4.476,22
UTILIDAD	8%	$ 3.978,86
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 9.449,80
		$ 26.857,32

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 76.593,11
VALOR TOTAL	$ 12.254.897,18

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro elementos imprimación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 3, Placa en pavimento flexible

SUBCAPÍTULO: 3,3 Imprimación con emulsión asfáltica CRL-1

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3,3	Imprimación	M2	640,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Carrotanque Irrigador de asfalto, 1000 GALONES DE CAPACIDAD	UN	$ 70.745,27	500	$ 141,49
Compresor (barrido y soplado)	UN	$ 75.798,50	500	$ 151,60
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,111	$ 829,00	$ 92,02
				$ 385,11

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Emulsión CRL-1	LT	1,00	$ 3.640	$ 3.640,00
				$ 3.640,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (4)	$ 110.415,58	1,85%	$ 2.042,69	4000	$ 0,51
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 4.037,87

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 726,82
IMPREVISTOS	9%	$ 363,41
UTILIDAD	8%	$ 323,03
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 767,20
		$ 2.180,45

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 6.218,32
VALOR TOTAL	$ 3.979.727,96

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro elementos mezcla densa en caliente tipo MDC-10

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 3, Placa en pavimento flexible

SUBCAPÍTULO: 3,4 Carpeta asfáltica MDC-10

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3,4	Carpeta asfáltica MDC-10	M3	32,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Cargador : Potencia en el volante 125 hp, Clasificación de RPM del motor 2300.	UN	$ 155.243,77	30	$ 5.174,79
Compactador neumático de Potencia 70 HP, peso de 13 ton	UN	$ 101.522,22	10	$ 10.152,22
Compactador de Rodillo POTENCIA: 99HP, PESO: 8 ton	UN	$ 87.446,67	10	$ 8.744,67
Planta de asfalto en caliente	UN	$ 555.855,67	10	$ 55.585,57
Planta trituradora	UN	$ 454.791,00	30	$ 15.159,70
Retroexcavadora E-200 sobre orugas	UN	$ 151.597,00	30	$ 5.053,23
alto (Finisher), potencia en el volante 174 HP, R=20M3/H, velocidad de desplaza	UN	$ 212.235,80	10	$ 21.223,58
Volqueta 6 m3	UN	$ 50.466,67	10	$ 5.046,67
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,111	$ 8.751,00	$ 971,36
				$ 127.111,79

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Agregado Petreo para Triturar (Crudo)	M3	1,40	$ 21.201	$ 29.681,58
Agua	LT	25,00	$ 44,200	$ 1.105,00
				$ 30.786,58

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (6)	$ 220.831,16	1,85%	$ 4.085,38	80	$ 51,07
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
RASTRILLEROS	$ 82.811,68	1,85%	$ 1.532,02	80	$ 19,15
					$ 31,92

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Transporte de Material Crudo de Rio	M3KM	1,4	959	1342,6
Transporte de Mezcla Densa en Caliente MDC-10	M3KM	1,25	959	1198,75
				$ 2.541,35

COSTO DIRECTO $ 160.471,64

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 28.884,89
IMPREVISTOS	9%	$ 14.442,45
UTILIDAD	8%	$ 12.837,73
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 30.489,61
		$ 86.654,68

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 247.126,32
VALOR TOTAL	$ 7.908.042,28

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMENTARIA TOTAL DE CANCHA DE TENIS, MURO TENIS, BALONCESTO, MICROFUTBOL Y VOLEYBOL.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 3, Placa en pavimento flexible

SUBCAPÍTULO: 3,5 Recubrimiento sintético

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3,5	Recubrimiento sintético	M2	640,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,111	$ 1.300,00	$ 144,30
				$ 144,30

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Sistema plexiplave	LT	1,00	$ 8.162	$ 8.162,00
				$ 8.162,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (4)	$ 110.415,58	1,85%	$ 2.042,69	80	$ 25,53
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 8.331,83

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 1.499,73
IMPREVISTOS	9%	$ 749,87
UTILIDAD	8%	$ 666,55
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 1.583,05
		$ 4.499,19

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 12.831,02
VALOR TOTAL	$ 8.211.855,20

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para vigas de cimentación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4, Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,1,1	Suministro de acero, figurado y armado vigas de cimentación	KG	410,480

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 3.698.880,06

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para vigas

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4, Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,1,2	Suministro de acero, figurado y armado VIGAS	KG	119,006

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 1.072.370,89

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para columnas

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4, Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,1,3	Suministro de acero, figurado y armado COLUMNAS	KG	60,589

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 545.974,66

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para placas

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4, Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,1,4	PLACAS	KG	385,830

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 3.476.752,30

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Soldado en concreto simple, para cimentación, concreto de 2000 PSI Espesor promedio, 5cm

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,2,1	Solado de concreto simple, para vigas de cimentación, concreto de 2000 PSI	M2	12,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	6,60	$ 6.600,00	$ 43.560,00
				$ 43.560,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
CONCRETO 1_3_5 14 Mpa (2000 PSI)	M3	1,90	$ 1,00	$ 1,90
				$ 1,90

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 43.587,43
VALOR TOTAL	$ 523.049,20

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para vigas de cimentación en graderias , 21 Mpa (3000Psi)
Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución
(Encofrado y descimbrado). Caras exteriores de concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,2,2	Concreto premezclado para vigas de cimentación (21 Mpa) 3000 Psi	M3	9,550

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 2.000,00	$ 3.000,00
				$ 3.000,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	1	$ 55.000,00	$ 55.000,00
ETALICO TUBULAR (Sección de 2 marcos de 1.50*1.50 m.con 2 cruceta	SM	2	$ 4.500,00	$ 9.000,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	4	$ 2.500,00	$ 10.000,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,4	$ 196.000,00	$ 78.400,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	1,2	$ 464.999,95	$ 557.999,94
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	16	$ 95,00	$ 1.520,00
				$ 724.919,94

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 727.945,47
VALOR TOTAL	$ 6.951.879,27

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para vigas en graderias , 21 Mpa (3000Psi)
Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución
(Encofrado y descimbrado). Caras exteriores de concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,2,3	Concreto premezclado para vigas (21 Mpa) 3000 Psi	M3	1,500

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 2.000,00	$ 3.000,00
				$ 3.000,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	1	$ 55.000,00	$ 55.000,00
ETALICO TUBULAR (Sección de 2 marcos de 1.50*1.50 m.con 2 cruceta	SM	2	$ 4.500,00	$ 9.000,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	4	$ 2.500,00	$ 10.000,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,4	$ 196.000,00	$ 78.400,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	1,2	$ 464.999,95	$ 557.999,94
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	16	$ 95,00	$ 1.520,00
				$ 724.919,94

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 727.945,47
VALOR TOTAL	$ 1.091.918,21

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para columas en graderias , 21 Mpa (3000Psi) Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución (Encofrado y descimbrado). Caras exteriores de concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,2,4	Concreto premezclado para columnas (21 Mpa) 3000 Psi	M3	1,188

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	16,11	$ 3.063,00	$ 49.344,93
				$ 49.344,93

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
ANTISOL BLANCO	KLS	2	$ 4.992,00	$ 9.984,00
SIKAMENT NS SUPERPLASTIFIC TARRO DE 25 KLS	KLS	0,2	$ 6.760,00	$ 1.352,00
CUARTON 2"x4"x3M	UND	5,67	$ 12.168,00	$ 68.992,56
PUNTILLA 2 CC	LBS	8	$ 2.496,00	$ 19.968,00
TABLA 1x10x3M	UND	5	$ 9.880,00	$ 49.400,00
VARETA 2"x2"x3M	UND	4,33	$ 3.328,00	$ 14.410,24
Vibrados concreto	HR	0,1	$ 92.480,00	$ 9.248,00
Andamio metalico tubular	HR	4	$ 1.100,00	$ 4.400,00
CONCRETO CLASE D 21 MPA (3000 PSI)	M3	1,05	$ 464.999,95	$ 488.249,95
				$ 666.004,75

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 715.375,21

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓM	18%	$ 128.767,54
IMPREVISTOS	5%	$ 35.768,76
UTILIDAD	8%	$ 57.230,02
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 135.921,29
		$ 357.687,61

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 1.073.062,82
VALOR TOTAL	$ 1.274.798,63

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para placas que conforman las graderías , 21 Mpa (3000Psi) Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución (Encofrado y descimbrado tipo escalera). Terminación en concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,2,5	Concreto premezclado para placas (21 Mpa) 3000 Psi	M3	12,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	16,11	$ 3.063,00	$ 49.344,93
				$ 49.344,93

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
FORMALETA	GL	1	$ 48.010,34	$ 48.010,34
VIBRADOR DE CONCRETO	Hr	1,3333	$ 9.248,00	$ 12.330,36
CONCRETO CLASE C 21 MPa (3000 PSI)	M3	1,05	$ 534.336,00	$ 561.052,80
				$ 621.393,50

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 670.763,96

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 120.737,51
IMPREVISTOS	5%	$ 33.538,20
UTILIDAD	8%	$ 53.661,12
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 127.445,15
		$ 335.381,98

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 1.006.145,94
VALOR TOTAL	$ 12.073.751,32

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,3 Mampostería

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.06 mts.	M2	95,040

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,10	$ 1.030,00	$ 103,00
				$ 103,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
ncho 30 mm, galvanizada en caliente, longitud 3,05 m, peso 0,869 kg y parte pr	Un	1,37	$ 6.235,00	$ 8.541,95
I/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una p	m3	0,019	$ 269.489,00	$ 5.120,29
ladrillo tolete recosido	un	1	$ 750,00	$ 750,00
				$ 14.412,24

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 14.540,77

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 2.617,34
IMPREVISTOS	5%	$ 727,04
UTILIDAD	8%	$ 1.163,26
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 2.762,75
		$ 7.270,39

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 21.811,16
VALOR TOTAL	$ 2.072.932,83

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: MURO SEMIPRENSADO TIPO MAGUNCIA E=0.12 mts.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 4. Graderias

SUBCAPÍTULO: 4,3 Mampostería

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4,3,2	Muro semiprensado tipo maguncia e=0,12 m	M2	120,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,10	$ 1.030,00	$ 103,00
				$ 103,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
ncho 30 mm, galvanizada en caliente, longitud 3,05 m, peso 0,869 kg y parte pr	Un	1,37	$ 6.235,00	$ 8.541,95
I/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una p	m3	0,019	$ 269.489,00	$ 5.120,29
Ladrillo semiprensado tipo maguncia	un	1	$ 1.900,00	$ 1.900,00
				$ 15.562,24

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 15.690,77

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 2.824,34
IMPREVISTOS	5%	$ 784,54
UTILIDAD	8%	$ 1.255,26
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 2.981,25
		$ 7.845,39

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 23.536,16
VALOR TOTAL	$ 2.824.339,43

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para punta, talón, vastago de muro de contención

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 5, Muro de contención

SUBCAPÍTULO: 5,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5,1,1	Suministro de acero, figurado y armado muro de contención	KG	270,010

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 2.433.084,48

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para muro de contenció , 21 Mpa (3000Psi)
Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución
(Encofrado y descimbrado). Caras exteriores de concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 5, Muro de contención

SUBCAPÍTULO: 5,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5,2,1	Concreto premezclado para muro de contención (21 Mpa) 3000 Psi	M3	42,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 2.000,00	$ 3.000,00
				$ 3.000,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	1	$ 55.000,00	$ 55.000,00
ETALICO TUBULAR (Sección de 2 marcos de 1.50*1.50 m.con 2 cruceta	SM	2	$ 4.500,00	$ 9.000,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	4	$ 2.500,00	$ 10.000,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,4	$ 196.000,00	$ 78.400,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	1,2	$ 464.999,95	$ 557.999,94
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	16	$ 95,00	$ 1.520,00
				$ 724.919,94

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 727.945,47
VALOR TOTAL	$ 30.573.709,89

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 5, Muro de contención

SUBCAPÍTULO: 5,3, Relleno de afirmado

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5,3,1	Relleno de afirmado	M3	55,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 57.922,00	$ 115.844,00
				$ 115.844,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
ZAHORRA NATURAL CALIZA	T	2,2	$ 19.871,00	$ 43.716,20
				$ 43.716,20

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	73.050,70
VALOR TOTAL	$ 4.017.788,50

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro de acero, figurado y amarrado, PDR- 60, (420 Mpa), para zapatas, vigas de amarre, columnas, vigas.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 6, Muro de tenis

SUBCAPÍTULO: 6,1 Suministro de acero

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,1,1	Suministro de acero, figurado y armado muro de tenis	KG	445,035

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	TARIF	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	2,00	$ 2.444,00	$ 4.888,00
				$ 4.888,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	1,02	$ 1.914,00	$ 1.952,28
SEGUETA	UND	0,03	$ 3.748,00	$ 112,44
Estribos #3	KG	1,00	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	KG	0,02	$ 2.190,00	$ 32,85
				$ 4.097,57

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 9.011,10
VALOR TOTAL	$ 4.010.258,29

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Concreto premezclado para muro de tenis, 21 Mpa (3000Psi)
Incluye materiales y actividades necesarias para su ejecución
(Encofrado y descimbrado). Caras exteriores de concreto a la vista

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 6. Muro de tenis

SUBCAPÍTULO: 6,2 Suministro de concreto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,2,1	Concreto premezclado para vigas (21 Mpa) 3000 Psi	M3	4,908

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 2.000,00	$ 3.000,00
				$ 3.000,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	1	$ 55.000,00	$ 55.000,00
ETALICO TUBULAR (Sección de 2 marcos de 1.50*1.50 m.con 2 cruceta	SM	2	$ 4.500,00	$ 9.000,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	4	$ 2.500,00	$ 10.000,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,4	$ 196.000,00	$ 78.400,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	1,2	$ 464.999,95	$ 557.999,94
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	16	$ 95,00	$ 1.520,00
				$ 724.919,94

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 727.945,47
VALOR TOTAL	$ 3.572.392,41

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: MURO TOLETE COMUN E=0.25 mts

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 6, Muro de tenis

SUBCAPÍTULO: 6,3 Mampostería

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,3,1	MURO TOLETE COMUN E=0.25 mts	M2	60,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,10	$ 1.030,00	$ 103,00
				$ 103,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
ncho 30 mm, galvanizada en caliente, longitud 3,05 m, peso 0,869 kg y parte pr	Un	1,37	$ 6.235,00	$ 8.541,95
I/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una p	m3	0,019	$ 269.489,00	$ 5.120,29
ladrillo tolete recosido	un	1	$ 750,00	$ 750,00
				$ 14.412,24

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 25,53

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 5.248,82

IV. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 944,79
IMPREVISTOS	5%	$ 262,44
UTILIDAD	8%	$ 419,91
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 997,28
		$ 2.624,41

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 17.165,19
VALOR TOTAL	$ 1.029.911,21

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 6 Muro de tenis

SUBCAPÍTULO: 6,3 Mampostería

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,3,2	Pañete impermeabilizado	M2	2,540

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,10	$ 3.020,00	$ 302,00
				$ 302,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Pañete impermeabilizado	m3	1	$ 16.907,00	$ 16.907,00
				$ 16.907,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 17.209,00

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 17.209,00
VALOR TOTAL	$ 43.710,86

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: RECUBRIMIENTO SINTÉTICO - SISTEMA PLEXIPAVE REFORZADO. INCLUYE DEMARCACIÓN REGLAMETARIA TOTAL DE MURO DE TENIS.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: Muro de tenis

SUBCAPÍTULO: 6,4 Acabados

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,4,1	Recubrimiento muro de tenis	M2	60,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,00	$ -	$ -
				$ -

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Broncoelastico impermeabilizante acrilico 24Kg 5 galones verde	UNIDAD	1	$ 12.841,00	$ 12.841,00
				$ 12.841,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
PINTOR	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 12.841,00

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 12.841,00
VALOR TOTAL	$ 770.460,00

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro e instalación de cancha movible
incluye tableros y todos los aditamentos necesarios para su funcionamiento
(Tubos AN 1-1/2", tablero acrilico de 10mm, con refuerzo metálico)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 7, Equipamentos

SUBCAPÍTULO: 7.1 Suministro e instalación de cancha movible

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7,1	7.1 Suministro e instalación de cancha movible	UN	2,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,001	$ -	$ -
				$ -

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Estructura múltiple movible	UN	1,00	$ 4.230.000,00	$ 4.230.000,00
				$ 4.230.000,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
					$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 4.230.000,00

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 803.700,00
		$ 803.700,00

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 5.033.700,00
VALOR TOTAL	$ 10.067.400,00

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro e instalación de Tubos y malla para voleibol, incluye todos los aditamentos, huecos para hincar los tubos y demás actividades y materiales para su funcionamiento (Tubos AN Ø 2")

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 7. Equipamentos

SUBCAPÍTULO: 7,2 Suministro e instalación equipamentos voleibol

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7,2	Suministro e instalación equipamentos voleibol	UN	1,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	55	$ 1.300,00	$ 71.500,00
				$ 71.500,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
RED DE VOLEIBOL	UN	1,00	$ 310.000,00	$ 310.000,00
Tubos AN Ø 2-1/2"	UN	2,00	$ 63.900,00	$ 127.800,00
				$ 437.800,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 509.312,77

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 509.312,77
VALOR TOTAL	$ 509.312,77

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro red para tenis

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 7. Equipamentos

SUBCAPÍTULO: 7,3 Suministro e instalación equipamentos tenis

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7,3	Suministro red para tenis	UN	1,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	55	$ 1.300,00	$ 71.500,00
				$ 71.500,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
RED DE TENIS	UN	1,00	$ 330.000,00	$ 330.000,00
				$ 330.000,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 401.512,77

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 401.512,77
VALOR TOTAL	$ 401.512,77

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN BASES PARA TUBOS DE VOLEIBOL Y TENIS REGLAMENTARIAS.

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 7, Equipamientos

SUBCAPÍTULO: 7,4 Construcción bases para tubos de voleibol y tenis reglamentarias.

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7,4	Construcción bases para tubos	UNIDAD	4,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 1.030,00	$ 1.545,00
				$ 1.545,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	1	$ 55.000,00	$ 55.000,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	1	$ 2.500,00	$ 2.500,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,1	$ 196.000,00	$ 19.600,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	0,25	$ 464.999,95	$ 116.249,99
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	1	$ 95,00	$ 95,00
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	0,01	$ 1.914,00	$ 19,14
				$ 206.464,13

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO	$ 27.603,90	1,85%	$ 510,67	80	$ 6,38
					$ 19,15

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 208.028,28
VALOR TOTAL	$ 832.113,11

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO 5M (INCLUYE 2 UNID DE PUERTAS)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 8 Cerramiento

SUBCAPÍTULO: 8,1 Malla contra impacto

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8,1	CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO 5M (INCLUYE 2 UNID DE PUERTAS)	ML	64,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,00	$ 3.063,00	$ 3.063,00
				$ 3.063,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
MALLA CONTRA IMPACTO	un	1	$ 1.030.000,00	$ 1.030.000,00
				$ -
				$ 1.030.000,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
					$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 1.033.063,00
VALOR TOTAL	$ 66.116.032,00

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA: USTA TUNJA

DIRECCIÓN TERRITORIAL: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 8, Cerramientos

SUBCAPÍTULO: 8,2 VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8,2	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 30 X 30	ML	64,000

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	1,50	$ 1.030,00	$ 1.545,00
				$ 1.545,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
EQUIPO COLOCACION DE CONCRETO	DD	0,01	$ 55.000,00	$ 550,00
VIBRADOR ELECTRICO TIPO AGUJA	UND	0,2	$ 65.000,00	$ 13.000,00
PARAL METÁLICO TELESCÓPICO	dia	2	$ 2.500,00	$ 5.000,00
FORMALETA DE MADERA EN SUPER T 18mm	UND	0,1	$ 196.000,00	$ 19.600,00
CONCRETO 21 Mpa	m3	0,25	$ 464.999,95	$ 116.249,99
TORNILLO AUTOPERFORANTEEST.2 1/2 "	UND	1	$ 95,00	$ 95,00
s corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289	KG	0,01	$ 1.914,00	$ 19,14
				$ 154.514,13

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OFICIAL	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
OBRERO	$ 27.603,90	1,85%	$ 510,67	80	$ 6,38
					$ 19,15

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 156.078,28
VALOR TOTAL	$ 9.989.009,77

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Acomentida parcial, alambre de Cobre No 8. tres hilos para fases, uno para neutro, uno para desnudo para continuidad, incluye dustería y demás actividades para su instalación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 9. Instalaciones electricas

SUBCAPÍTULO: 9,1 Acometida parcial y alambre no 8

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
9,1	Acometida parcial y alambre no 8	UN	70,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	3,5	$ 3.036,00	$ 10.626,00
				$ 10.626,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Tubo PVC Conduit 3/4" x 3 Mts	m	1,03	$ 1.650,00	$ 1.699,50
SOLDADURA LIQ. CPVC	GAL	0,008	$ 97.021,00	$ 776,17
ALAMBRE DE COBRE AISLADO Nº 8	ml.	2	$ 2.400,00	$ 4.800,00
				$ 7.275,67

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
CUADRILLA B.B.	$ 26.736,00	1,73%	$ 462,53	0,0200	$ 9,25
					$ 9,25

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 17.910,92

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 3.223,97
IMPREVISTOS	9%	$ 1.611,98
UTILIDAD	8%	$ 1.432,87
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 3.403,07
		$ 9.671,90

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 27.582,81
VALOR TOTAL	$ 1.930.797,03

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Tablero trifásico de 24 circuitos, incluye protecciones y demás actividades, materiales e insumos necesarios para su instatalación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 9. Instalaciones electricas

SUBCAPÍTULO: 9,2 Tablero trifásico de 24 circuitos

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6,2	Tableri trifásico de 24 circuitos	UN	1,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,5	$ 4.299,20	$ 2.149,60
				$ 2.149,60

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
Tablero trifásico 24 circuitos con puerta	UN	1,00	$ 311.900,00	$ 311.900,00
				$ 311.900,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 314.062,37

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 56.531,23
IMPREVISTOS	9%	$ 28.265,61
UTILIDAD	8%	$ 25.124,99
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 59.671,85
		$ 169.593,68

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 483.656,04
VALOR TOTAL	$ 483.656,04

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Suministro e instlación de luminarias Vapor de Sodio 400 W, incluye: alambrado, ductería y demás actividades para su instalación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____ (Día) _____ (Mes) _____ (Año)

CAPÍTULO: 9. Instalaciones electricas

SUBCAPÍTULO: 9,3 Suministro de luminarias

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
9,3	Suministro de luminarias	UN	6,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	15	$ 25.600,00	$ 384.000,00
				$ 384.000,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
POSTE LUMINARIA REDONDO DE 1 1/2" X 3M	UN	1	$ 45.000,00	$ 45.000,00
BOMBILLO MH 400 W INCLUYE BOMBILLO	UN	12,00	$ 63.900,00	$ 766.800,00
				$ 811.800,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN(	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

COSTO DIRECTO $ 1.195.812,77

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 215.246,30
IMPREVISTOS	9%	$ 107.623,15
UTILIDAD	8%	$ 95.665,02
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 227.204,43
		$ 645.738,89

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 1.841.551,66
VALOR TOTAL	$ 11.049.309,97

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

CANCHA MÚLTIPLE AVENIDA UNIVERSITARIA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD EJECUTORA:	USTA TUNJA
DIRECCIÓN TERRITORIAL:	Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235este Tunja-Boyacá

CONTRATO No. _____ **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Salida lámpara toma PVC Completa (monofásica), incluye alambrado, tubería, aparatos y todas las actividades y materiales necesarios para su instalación

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:

_____
(Día) (Mes) (Año)

CAPÍTULO: 9. Instalaciones electricas

SUBCAPÍTULO: 9,4 Salida lámpara toma pvc

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
9,4	Salida lámpara toma pvc	UN	2,0

I. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIF/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta y Equipo Menor (% M.O)	%	0,5	$ 4.299,20	$ 2.149,60
				$ 2.149,60

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
TOMA PVC	UNIDAD	1	$ 99.155,00	$ 99.155,00
				$ 99.155,00

III. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	FP	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. PARCIAL
OBRERO (2)	$ 55.207,79	1,85%	$ 1.021,34	80	$ 12,77
					$ 12,77

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NTIDAD*DISTAN	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
				$ -

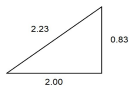
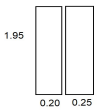
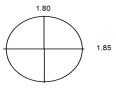
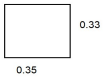
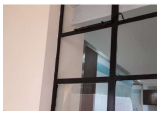
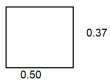
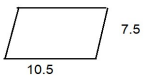
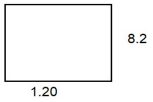
COSTO DIRECTO $ 101.317,37

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	DES.P %	Vr. PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	18%	$ 18.237,13
IMPREVISTOS	9%	$ 9.118,56
UTILIDAD	8%	$ 8.105,39
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	$ 19.250,30
		$ 54.711,38

VALOR UNITARIO TOTAL	$ 156.028,74
VALOR TOTAL	$ 312.057,49

COTIZACIONES UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

Elemento	Descripción Técnica	Cant	Unid	Medidas (m)			Foto	Plano
				Alto	Largo			
Celosía 1	Espaciamiento triángular en **piso séptimo edificio Santo Domingo USTA Tunja Campus universitario**, requiere celosía o persiana en aluminio, instalado.	1	unid	0,83	2	Hipotenusa: 2.23		
Celosía 1	Espaciamiento triángular en **piso séptimo edificio Santo Domingo USTA Tunja Campus universitario**, requiere celosía o persiana en aluminio, instalado.	1	unid	0,82	2,1	Hipotenusa: 2.23		
Vidrio Casa Tomasina	Espaciamiento rectangular "L"en **segundo piso casa Tomasina**, requiere vidrio esquinero templado 1mm, instalado con dilatadores en acero inoxidable.	1	unid	1,95	Lado 1: 0,20	Lado 2: 0,25		
Vidrio Campus Centro	Espaciamiento circular en **tercer piso campus centro histórico** requiere cambio de vidrio, en vidrio crudo 6mm, instalado. Incluye retiro del existente.	1	unid	1,8	1,85			
Vidrio puerta rectoría	Espaciamiento cuadrado en puerta en **segundo piso campus centro histórico** requiere vidrio en crudo 4mm, instalado.	1	unid	0,33	0,35			
Vidrio ventana campus virtual	Espaciamiento rectangular en ventana en **segundo piso campus centro histórico** requiere vidrio en crudo 4mm, instalado.	1	unid	0,37	0,35			
Vidrio escalera edificio Santi Domingo	Espaciamiento irregular en escalera en **Edificio Santo Domingo** requiere vidrio templado 1mm, instalado	1	unid	0,75	1,05			
Vidrio pasillo 5to piso edificio Santo Domingo	Espaciamiento rectangular en baranda de pacillo en **quinto piso campus Edificio Santo domingo** requiere vidrio templado 1mm, instalado	1	unid	0,82	1,2			
SUBTOTAL								
IVA 19%								
TOTAL FINAL								

OBSERVACIONES

COTIZACIONES CUADRO COMPARATIVO

ACCERVID		ALMA PROYECTOS				NELLY MOLANO	
V/UNIT	V/TOTAL	UND	CANT	V/UNIT	V/TOTAL	V/UNIT	V/TOTAL
$ 636.000	$ 636.000	UND	1	$ 950.000,00	$ 950.000,00	$ 1.257.000,00	$ 1.257.000,00
$ 622.400	$ 622.400	UND	1	$ 950.000,00	$ 950.000,00	$ 1.257.000,00	$ 1.257.000,00
$ 820.000	$ 820.000	UND	1	$ 607.820,00	$ 607.820,00	$ 458.000,00	$ 458.000,00
$ 779.000	$ 779.000	M2	3,705	$ 201.400,00	$ 746.187,00	$ 800.000,00	$ 800.000,00
$ 12.700	$ 12.700	UND	1	$ 35.000,00	$ 35.000,00	$ 40.000,00	$ 40.000,00
$ 13.800	$ 13.800	UND	1	$ 40.000,00	$ 40.000,00	$ 40.000,00	$ 40.000,00
$ 492.700	$ 492.700	M2	0,788	$ 450.000,00	$ 354.375,00	$ 612.000,00	$ 612.000,00
$ 552.000	$ 552.000	M2	0,984	$ 450.000,00	$ 442.800,00	$ 550.000,00	$ 550.000,00
$	3.928.600	$			4.126.182	$	5.014.000,00
$	746.434	$			783.975		-
$	**4.675.034**	**$**			**4.910.157**	**$**	**5.014.000,00**
INCLUYE IVA, Entrega del material en 15 días. Pago: Contraentrega		INCLUYE IVA Pago: 50% anticipio 50% contraentrega				NO INCLUYE IVA	

alma
PROYECTOS

Tunja, 30 de Agosto de 2022

COTIZACION
No. 385

SEÑORES
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
Arq. Edgar solano
Coordinador de planta física

Respondiendo a su solicitud **ALMA PROYECTOS,** le ofrece a usted(es) la siguiente propuesta de diseño y economica la cual está adaptada especialmente como una solución óptima a sus necesidades.

ITEM	DESCRIPCION TECNICA	UNID	CANT	VR. UNIT	SUB VR. UNIT
1	Espaciamiento triángular en piso séptimo edificio Santo Domingo USTA Tunja Campus universitario, requiere celosía o persiana en aluminio, instalado.	UNID	1	$ 950.000	$ 950.000
2	Espaciamiento triángular en piso séptimo edificio Santo Domingo USTA Tunja Campus universitario, requiere celosía o persiana en aluminio, instalado.	UNID	1	$ 950.000	$ 950.000
3	Espaciamiento rectangular "L"en segundo piso casa Tomasina, requiere vidrio esquinero templado 1mm, instalado con dilatadores en acero inoxidable.	UNID	1	$ 607.820	$ 607.820
4	Espaciamiento circular en tercer piso campus centro histórico requiere cambio de vidrio, en vidrio **TEMPLADO DE 6mm**, instalado. incluye retiro del existente.	M2	3,705	$ 201.400	$ 746.187
5	Espaciamiento cuadrado en puerta en segundo piso campus centro histórico requiere vidrio en crudo 4mm, instalado.	UNID	1	$ 35.000	$ 35.000
6	Espaciamiento rectangular en ventana en segundo piso campus centro histórico requiere vidrio en crudo 4mm, instalado.	UNID	1	$ 40.000	$ 40.000
7	Espaciamiento irregular en escalera en Edificio Santo Domingo requiere vidrio templado 10mm, instalado	M2	0,788	$ 450.000	$ 354.375
8	Espaciamiento rectangular en baranda de pacifo en quinto piso campus Edificio Santo domingo requiere vidrio templado 10mm, instalado	M2	0,984	$ 450.000	$ 442.800
				SUBTOTAL	$ 4.126.182
				IVA 19%	$ 783.975
				TOTAL	**$ 4.910.157**

CONDICIONES DE LA OFERTA

Forma de Pago	Garantia	Validez de la	Tiempo y lugar de entrega
50 % anticipo 50 % contraentrega	1 Año por defectos de fabricación, excluyendo el uso inadecuado del producto o mal trato.	15 días calendario.	A CONVENIR - TUNJA

ACCERVID

Lunes, 29 de agosto de 2022

SEÑORES:
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
Cordial saludo

Mediante la presente me dirijo a usted con el fin de enviar el detallado de la cotización solicitada y la cual relaciono a continuación.

ITEM	PRODUCTO	PRECIO
1	persiana en aluminio blanco mate triangular, instalado. 83*2,00	$ 756.840
2	persiana en aluminio blanco mate triangular, instalado. 82*2,1	$ 740.656
3	2 vidrios templados incoloro 10 mm con dilatadores en acero inoxidable, instalado.	$ 975.800
4	vidrio crudo incoloro 6 mm circular, instalado y retiro del vidrio que está ahí.	$ 927.010
5	vidrio crudo claro 4mm de 33*35 instalado	$ 15.113
6	vidrio crudo claro 4mm de 37*35 instalado	$ 16422
7	vidrio templado incoloro 10 mm para baranda en sesgo,75*1,05 instalado con 4 distanciadores en acero.	$ 586.313
8	vidrio templado incoloro 10 mm para baranda, 82*1,2* instalado con 4 distanciadores en acero.	$ 656.880
TOTAL		**$ 4.675.034**

Condiciones de Pago: Contra entrega, para el día que se entregue el trabajo.
Bancolombia cuenta de ahorros Nº 25871352499 Cualquier duda con gusto le atenderemos.

Agradezco la atención prestada

Cordialmente,

ALEJANDRA VILLAMIL

ACCERVID ACCERVID ACCERVID ACCERVID ACCERVID ACCERVID ACCERVID

CARRERA 14 N° 18-45 TUNJA CELULAR: 3118013018 - 3107714009

Tunja, 31 08 2022

SEÑORES:
UNIVERSIDAD SANTO TOMASSECCIONAL TUNJA

GUSTOSOS PRESENTAMOS A USTEDES COTIZACION

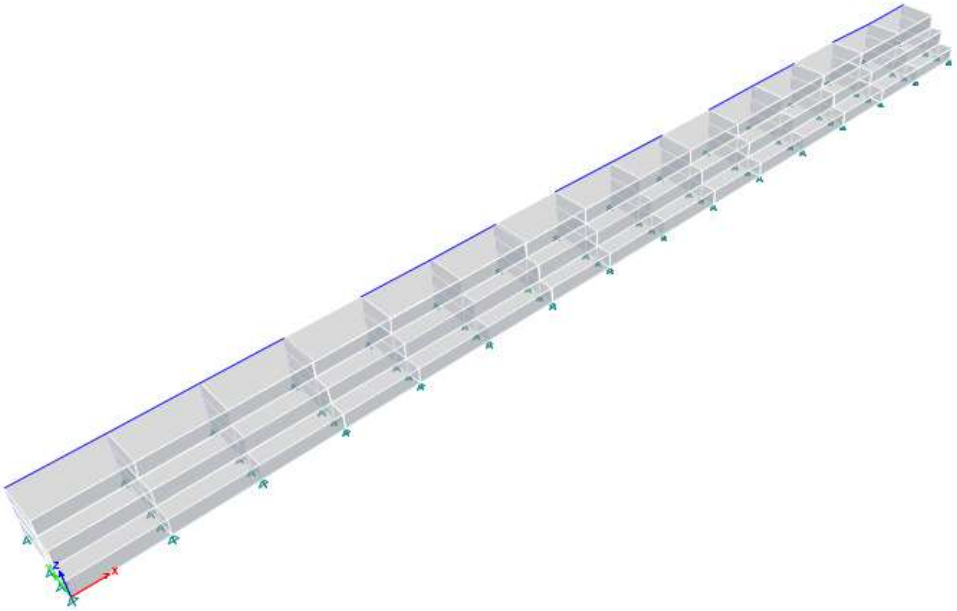
PERCIANA	83*2 82*2.1	$ 2.514.000
VIDRIO 10MM TEMPLADO	195*20 195*25	$ 4580.000
VIDRIO 6MM CRUDO	180*185	$ 800.000
VIDRIO 4MM CRUDO	33*35 37*35	$80.000
VIDRIO 10MM TEMPLADO	100.5*75	$ 612.000
VIDRIO 10MM TEMPLADO	120*82	$550.000

CON EL ANIMO DE SERVIRLES

LUZ NELLYY MOLANO
CC. 40. 044.740

Cel: 314-4910519
lnellymo@gmail.com

ETABS®



Summary Report

Model File: sofietabs, Revision 0
11/07/2022

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story3	0,45	No	None	No	Red
T1	Story2	0,45	No	None	No	Magenta
T1	Story1	0,45	No	None	No	Yellow

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier
~LLRF	Yes	Other	0
Dead	No	Dead	1
Granizo	No	Snow	0
Live	No	Live	0
Supermuerta	No	Super Dead	0

2.2 Functions

2.2.1 Response Spectrum Functions

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10

Name	Period sec	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
Tunja	0	0,7	0,2	0,2	0,13	0,07	1	1,4	2	0,05
Tunja	0,1	0,7								
Tunja	0,2	0,7								
Tunja	0,3	0,7								
Tunja	0,4	0,7								
Tunja	0,5	0,7								
Tunja	0,6	0,7								
Tunja	0,7	0,685714								
Tunja	0,8	0,6								
Tunja	0,9	0,533333								
Tunja	1	0,48								
Tunja	1,2	0,4								
Tunja	1,5	0,32								
Tunja	1,7	0,282353								
Tunja	2	0,24								
Tunja	2,5	0,192								
Tunja	3	0,16								
Tunja	3,5	0,137143								
Tunja	4	0,12								
Tunja	5	0,09216								
Tunja	8	0,036								
Tunja	11	0,019041								
Tunja	15	0,01024								

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnifRS	0	1	0,05
UnifRS	1	1	

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Modal	Modal - Eigen
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Granizo	Linear Static
Supermuerta	Linear Static
Sismo espectral en x	Response Spectrum
Sismo espectral en y	Response Spectrum

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	LinStatic		0	0	75,1278	68,7389	-1125,9791	0	0	0	0
Live	LinStatic		0	0	27,818	29,5923	-412,9738	0	0	0	0
Granizo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supermuerta	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	18,5788	0,3073	0	0,3458	20,155	50,9364	0	0	0
Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	0,3073	17,6853	0	19,9291	0,3498	265,9256	0	0	0
Combo, 1,4D	Combination		0	0	105,1789	96,2345	-1576,3707	0	0	0	0
Comb1,2D+1.6L	Combination		0	0	134,6621	129,8344	-2011,9329	0	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	9,3355	2,8064	67,615	65,0273	-1003,2512	65,357	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	-9,3355	-2,8064	67,615	58,7027	-1023,5111	-65,357	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	2,9405	8,8888	67,615	71,8814	-1010,183	140,6032	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	-2,9405	-8,8888	67,615	51,8486	-1016,5793	-140,6032	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
Sismo espectral en x	Modal	1	0,014	0,05	6,8647	0	0	-0,00018	0	0
Sismo espectral en x	Modal	2	0,013	0,05	6,8647	0	0	3E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	3	0,013	0,05	6,8647	0	0	7E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	4	0,012	0,05	6,8647	0	0	2E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	5	0,012	0,05	6,8647	0	0	2E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	6	0,012	0,05	6,8647	0	0	-1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	7	0,012	0,05	6,8647	0	0	-2,1E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	8	0,012	0,05	6,8647	0	0	1,2E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	9	0,012	0,05	6,8647	0	0	-1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	10	0,012	0,05	6,8647	0	0	1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	11	0,011	0,05	6,8647	0	0	2,2E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	12	0,01	0,05	6,8647	0	0	1E-06	0	0
Sismo espectral en y	Modal	1	0,014	0,05	0	6,8647	0	0	3E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	2	0,013	0,05	0	6,8647	0	0	3,7E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	3	0,013	0,05	0	6,8647	0	0	5E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	4	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	-1,8E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	5	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	-1,5E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	6	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	7,9E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	7	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	-2,2E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	8	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	-8E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	9	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	8,6E-05	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info (continued)

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
Sismo espectral en y	Modal	10	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	1,9E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	11	0,011	0,05	0	6,8647	0	0	-3,619E-07	0
Sismo espectral en y	Modal	12	0,01	0,05	0	6,8647	0	0	2,9E-05	0

3.2 Story Results

Table 3.3 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story3	Dead	LinStatic		X	0,000136	23	8	2	1,35
Story3	Dead	LinStatic		Y	1,2E-05	4	6	2	1,35
Story3	Live	LinStatic		X	7,2E-05	23	8	2	1,35
Story3	Live	LinStatic		Y	6E-06	2	2	2	1,35
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	0,000124	72	26	2	1,35
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	2,1E-05	1	0	2	1,35
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	7,4E-05	23	8	2	1,35
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	3,7E-05	24	8	0,9	1,35
Story3	Combo, 1,4D	Combination		X	0,00019	23	8	2	1,35
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Y	1,6E-05	4	6	2	1,35
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	0,000278	23	8	2	1,35
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	2,2E-05	3	4	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	0,000194	72	26	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	8,8E-05	71	30	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	1,9E-05	1	0	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	0,000175	23	8	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,8E-05	24	8	0,9	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	9,5E-05	40	14	2	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	2,4E-05	16	6	0,9	1,35
Story2	Dead	LinStatic		X	4,2E-05	72	26	2	0,9
Story2	Dead	LinStatic		Y	7E-06	4	6	2	0,9
Story2	Live	LinStatic		X	2,2E-05	72	26	2	0,9
Story2	Live	LinStatic		Y	3E-06	4	6	2	0,9
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	4,8E-05	14	4	0,45	0,9
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	2,1E-05	11	0	0,45	0,9
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	1,7E-05	23	8	2	0,9
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	3,1E-05	62	24	0,45	0,9
Story2	Combo, 1,4D	Combination		X	5,8E-05	72	26	2	0,9
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Y	1E-05	4	6	2	0,9
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	8,5E-05	72	26	2	0,9
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	1,3E-05	4	6	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	3,5E-05	71	30	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,1E-05	78	30	0,45	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	5,1E-05	72	26	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	1,5E-05	1	0	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	3,1E-05	40	14	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,4E-05	62	24	0,45	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	4,8E-05	23	8	2	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	2E-05	4	6	2	0,9
Story1	Dead	LinStatic		X	9,7E-05	72	26	2	0,45
Story1	Dead	LinStatic		Y	8E-06	55	24	2	0,45

Table 3.3 - Story Drifts (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story1	Live	LinStatic		X	5,1E-05	72	26	2	0,45
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	0,000189	72	26	2	0,45
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	8,6E-05	23	8	2	0,45
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	2,2E-05	55	24	2	0,45
Story1	Combo, 1,4D	Combination		X	0,000136	72	26	2	0,45
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Y	1,1E-05	55	24	2	0,45
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	0,000198	72	26	2	0,45
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	1,4E-05	55	24	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	0,000106	71	30	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,2E-05	1	0	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	0,000194	72	26	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	8,6E-05	4	6	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,8E-05	55	24	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	0,000157	72	26	2	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	1,1E-05	22	4	0	0,45

Table 3.4 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story3	Dead	LinStatic		Top	27,7824	0	0	0	41,1001	-416,591
Story3	Dead	LinStatic		Bottom	34,1987	0	0	0	48,4413	-512,572
Story3	Live	LinStatic		Top	16,568	0	0	0	24,0236	-248,7238
Story3	Live	LinStatic		Bottom	16,568	0	0	0	24,0236	-248,7238
Story3	Granizo	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story3	Granizo	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story3	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story3	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0	10,2934	0,1905	29,2921	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0	10,2934	0,1905	29,2921	0,0857	4,632
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0	0,1902	10,947	164,7742	0	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0,1902	10,947	164,7742	4,9261	0,0856
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Top	38,8953	0	0	0	57,5402	-583,2274
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	47,8782	0	0	0	67,8179	-717,6008
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	59,8476	0	0	0	87,7579	-897,8672
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	67,5473	0	0	0	96,5673	-1013,0444
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	25,0041	5,1752	1,7373	39,3622	36,9901	-374,9319
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	30,7789	5,1752	1,7373	39,3622	44,379	-458,9859
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	25,0041	-5,1752	-1,7373	-39,3622	36,9901	-374,9319
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	30,7789	-5,1752	-1,7373	-39,3622	42,8154	-463,6437
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	25,0041	1,6391	5,502	86,7809	36,9901	-374,9319
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	30,7789	1,6391	5,502	86,7809	46,0731	-460,5772
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	25,0041	-1,6391	-5,502	-86,7809	36,9901	-374,9319
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	30,7789	-1,6391	-5,502	-86,7809	41,1213	-462,0524
Story2	Dead	LinStatic		Top	44,9134	0	0	0	55,6737	-673,2919
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	52,1705	0	0	0	61,7984	-781,8845
Story2	Live	LinStatic		Top	23,318	0	0	0	28,5798	-349,9738
Story2	Live	LinStatic		Bottom	23,318	0	0	0	28,5798	-349,9738
Story2	Granizo	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story2	Granizo	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0

Table 3.4 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story2	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0	15,9178	0,2741	43,7431	0,0857	4,632
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0	15,9178	0,2741	43,7431	0,208	11,795
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0	0,2833	15,6547	235,477	4,9261	0,0856
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0,2833	15,6547	235,477	11,9707	0,2125
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Top	62,8787	0	0	0	77,9432	-942,6086
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	73,0387	0	0	0	86,5177	-1094,6383
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	91,2048	0	0	0	112,5362	-1367,9082
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	99,9134	0	0	0	119,8858	-1498,2195
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	40,422	8,0014	2,4852	57,1931	50,8881	-603,6338
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	46,9535	8,0014	2,4852	57,1931	57,5181	-697,7667
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	40,422	-8,0014	-2,4852	-57,1931	49,3246	-608,2915
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	46,9535	-8,0014	-2,4852	-57,1931	53,719	-709,6254
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	40,422	2,5293	7,8685	124,3	52,5823	-605,2251
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	46,9535	2,5293	7,8685	124,3	61,6351	-701,8206
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	40,422	-2,5293	-7,8685	-124,3	47,6304	-606,7003
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	46,9535	-2,5293	-7,8685	-124,3	49,602	-705,5716
Story1	Dead	LinStatic		Top	62,8852	0	0	0	64,2092	-942,6044
Story1	Dead	LinStatic		Bottom	75,1278	0	0	0	68,7389	-1125,9791
Story1	Live	LinStatic		Top	27,818	0	0	0	29,5923	-412,9738
Story1	Live	LinStatic		Bottom	27,818	0	0	0	29,5923	-412,9738
Story1	Granizo	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story1	Granizo	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story1	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story1	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0	18,5788	0,3073	50,9364	0,208	11,795
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0	18,5788	0,3073	50,9364	0,3458	20,155
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0	0,3073	17,6853	265,9256	11,9707	0,2125
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	0	0,3073	17,6853	265,9256	19,9291	0,3498
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Top	88,0392	0	0	0	89,8928	-1319,6461
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	105,1789	0	0	0	96,2345	-1576,3707
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	119,971	0	0	0	124,3987	-1791,8833
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	134,6621	0	0	0	129,8344	-2011,9329
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	56,5967	9,3355	2,8064	65,357	59,6878	-842,4146
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	67,615	9,3355	2,8064	65,357	65,0273	-1003,2512
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	56,5967	-9,3355	-2,8064	-65,357	55,8887	-854,2733
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	67,615	-9,3355	-2,8064	-65,357	58,7027	-1023,5111
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	56,5967	2,9405	8,8888	140,6032	63,8048	-846,4684
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	67,615	2,9405	8,8888	140,6032	71,8814	-1010,183
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	56,5967	-2,9405	-8,8888	-140,6032	51,7717	-850,2194
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	67,615	-2,9405	-8,8888	-140,6032	51,8486	-1016,5793

Table 3.5 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X tonf	Drift X m	Stiff X tonf/m	Shear Y tonf	Drift Y m	Stiff Y tonf/m
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec		10,2934	2,9E-05	358169,736	0,1905	5E-06	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec		15,9178	1,2E-05	1320335,439	0,2741	5E-06	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec		18,5788	4,3E-05	433515,287	0,3073	4E-06	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,1902	1,7E-05	0	10,947	1,1E-05	978243,384
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,2833	4E-06	0	15,6547	1E-05	1618100,434
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,3073	1,9E-05	0	17,6853	6E-06	2759949,371

3.3 Modal Results

Table 3.6 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0,014	70,285	441,613	195022,083
Modal	2	0,013	74,887	470,5279	221396,4624
Modal	3	0,013	79,689	500,7026	250703,0446
Modal	4	0,012	80,613	506,5059	256548,2267
Modal	5	0,012	80,976	508,788	258865,2438
Modal	6	0,012	82,512	518,4388	268778,8345
Modal	7	0,012	83,062	521,896	272375,486
Modal	8	0,012	83,475	524,4876	275087,2541
Modal	9	0,012	84,423	530,4469	281373,9273
Modal	10	0,012	85,355	536,3013	287619,0814
Modal	11	0,011	94,781	595,527	354652,3738
Modal	12	0,01	97,253	611,0555	373388,8792

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0,014	0,6696	0,0002	0	0,6696	0,0002	0	0,0001	0,3668	0,017
Modal	2	0,013	0,0003	0,036	0	0,6699	0,0362	0	0,0298	2,699E-06	2,027E-05
Modal	3	0,013	0,0018	0,0008	0	0,6716	0,037	0	0,0005	4,394E-05	0,1189
Modal	4	0,012	0,0001	0,0119	0	0,6718	0,0489	0	0,0091	0,0006	0,004
Modal	5	0,012	0,0002	0,0087	0	0,6719	0,0576	0	0,0064	0,0009	0,0129
Modal	6	0,012	0,0001	0,2427	0	0,672	0,3003	0	0,177	4,758E-05	0,0831
Modal	7	0,012	0,0178	0,0201	0	0,6898	0,3204	0	0,015	0,0342	0,0728
Modal	8	0,012	0,0058	0,0026	0	0,6956	0,323	0	0,0015	0,0103	0,0025
Modal	9	0,012	2,915E-05	0,3168	0	0,6956	0,6398	0	0,2251	0,0001	0,0064
Modal	10	0,012	0,0001	0,0158	0	0,6957	0,6556	0	0,0108	0,0002	0,0367
Modal	11	0,011	0,0339	8,978E-06	0	0,7296	0,6557	0	0	0,0189	0,3093
Modal	12	0,01	0,0001	0,062	0	0,7297	0,7176	0	0,0487	0,0001	0,0005

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,0001	0,3668	0,017
0,0299	0,3668	0,017
0,0305	0,3668	0,1359
0,0395	0,3674	0,1399
0,0459	0,3683	0,1528
0,2229	0,3684	0,2359

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2, continued)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,2379	0,4026	0,3087
0,2395	0,4128	0,3112
0,4645	0,413	0,3176
0,4753	0,4132	0,3543
0,4753	0,4321	0,6636
0,524	0,4322	0,6641

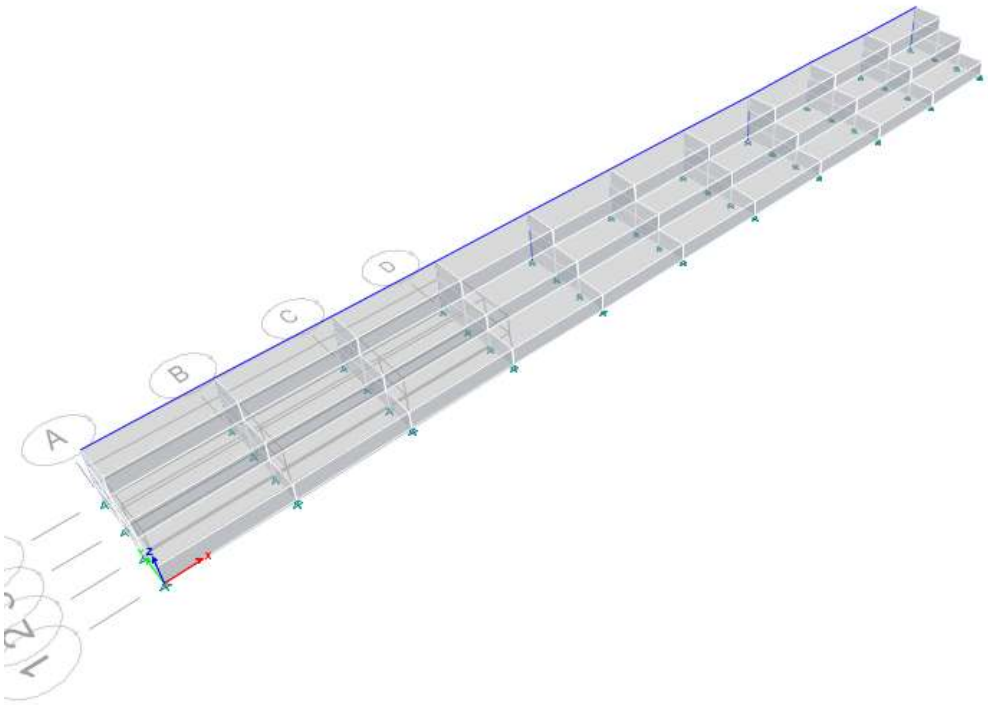
Table 3.8 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	97,37	72,97
Modal	Acceleration	UY	91,22	71,76
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.9 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0,014	0,042	0	0	0,958
Modal	2	0,013	0,002	0,244	0	0,754
Modal	3	0,013	0,001	0	0	0,999
Modal	4	0,012	0,005	0,13	0	0,865
Modal	5	0,012	0,004	0,046	0	0,95
Modal	6	0,012	0	0,338	0	0,661
Modal	7	0,012	0,435	0,288	0	0,277
Modal	8	0,012	0,041	0,011	0	0,948
Modal	9	0,012	0	0,76	0	0,239
Modal	10	0,012	0,001	0,076	0	0,924
Modal	11	0,011	0,006	0	0	0,994
Modal	12	0,01	0,001	0,397	0	0,603

ETABS®



Summary Report

Model File: sofietabs, Revision 0
11/07/2022

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story3	0,45	No	None	No	Red
T1	Story2	0,45	No	None	No	Magenta
T1	Story1	0,45	No	None	No	Yellow

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier
~LLRF	Yes	Other	0
Dead	No	Dead	1
Granizo	No	Snow	0
Live	No	Live	0
Supermuerta	No	Super Dead	0

2.2 Functions

2.2.1 Response Spectrum Functions

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10

Name	Period sec	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
Tunja	0	0,7	0,2	0,2	0,13	0,07	1	1,4	2	0,05
Tunja	0,1	0,7								
Tunja	0,2	0,7								
Tunja	0,3	0,7								
Tunja	0,4	0,7								
Tunja	0,5	0,7								
Tunja	0,6	0,7								
Tunja	0,7	0,685714								
Tunja	0,8	0,6								
Tunja	0,9	0,533333								
Tunja	1	0,48								
Tunja	1,2	0,4								
Tunja	1,5	0,32								
Tunja	1,7	0,282353								
Tunja	2	0,24								
Tunja	2,5	0,192								
Tunja	3	0,16								
Tunja	3,5	0,137143								
Tunja	4	0,12								
Tunja	5	0,09216								
Tunja	8	0,036								
Tunja	11	0,019041								
Tunja	15	0,01024								

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnifRS	0	1	0,05
UnifRS	1	1	

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Modal	Modal - Eigen
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Granizo	Linear Static
Supermuerta	Linear Static
Sismo espectral en x	Response Spectrum
Sismo espectral en y	Response Spectrum

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	LinStatic		0	0	67,693	85,9471	-846,1622	0	0	0	0
Live	LinStatic		0	0	31,25	39,0625	-390,625	0	0	0	0
Granizo	LinStatic		0	0	62,5	78,125	-781,25	0	0	0	0
Supermuerta	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	17,882	0,1472	0	0,1597	18,0856	56,912	0	0	0
Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	0,1472	13,4399	0	15,1924	0,1527	168,0927	0	0	0
Combo, 1,4D	Combination		0	0	94,7702	120,3259	-1184,627	0	0	0	0
Comb1,2D+1.6L	Combination		0	0	131,2316	165,6365	-1640,3946	0	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	8,9631	2,0896	60,9237	79,7111	-752,4802	53,6699	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	-8,9631	-2,0896	60,9237	74,9937	-770,6117	-53,6699	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	2,7559	6,742	60,9237	84,9725	-758,7568	92,5832	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	-2,7559	-6,742	60,9237	69,7322	-764,3351	-92,5832	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
Sismo espectral en x	Modal	1	0,013	0,05	6,8647	0	0	-9E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	2	0,013	0,05	6,8647	0	0	0,000135	0	0
Sismo espectral en x	Modal	3	0,012	0,05	6,8647	0	0	1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	4	0,012	0,05	6,8647	0	0	3,258E-07	0	0
Sismo espectral en x	Modal	5	0,011	0,05	6,8647	0	0	-2,469E-07	0	0
Sismo espectral en x	Modal	6	0,011	0,05	6,8647	0	0	2,6E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	7	0,01	0,05	6,8647	0	0	-4E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	8	0,01	0,05	6,8647	0	0	-2,2E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	9	0,009	0,05	6,8647	0	0	-3E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	10	0,009	0,05	6,8647	0	0	-1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	11	0,009	0,05	6,8647	0	0	-3,394E-07	0	0
Sismo espectral en x	Modal	12	0,009	0,05	6,8647	0	0	-1E-06	0	0
Sismo espectral en y	Modal	1	0,013	0,05	0	6,8647	0	0	9,5E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	2	0,013	0,05	0	6,8647	0	0	6E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	3	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	2E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	4	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	6,3E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	5	0,011	0,05	0	6,8647	0	0	3,8E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	6	0,011	0,05	0	6,8647	0	0	-2E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	7	0,01	0,05	0	6,8647	0	0	-1,1E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	8	0,01	0,05	0	6,8647	0	0	2E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	9	0,009	0,05	0	6,8647	0	0	-3E-06	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info (continued)

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
Sismo espectral en y	Modal	10	0,009	0,05	0	6,8647	0	0	4,776E-07	0
Sismo espectral en y	Modal	11	0,009	0,05	0	6,8647	0	0	7E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	12	0,009	0,05	0	6,8647	0	0	3E-06	0

3.2 Story Results

Table 3.3 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story3	Dead	LinStatic		Y	1,1E-05	89	7,5	2,5	1,35
Story3	Live	LinStatic		Y	6E-06	89	7,5	2,5	1,35
Story3	Granizo	LinStatic		Y	1,2E-05	89	7,5	2,5	1,35
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	3,4E-05	86	0	2,5	1,35
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	3E-05	28	25	1,6	1,35
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	1,9E-05	86	0	2,5	1,35
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	4,3E-05	16	20	1,6	1,35
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Y	1,5E-05	89	7,5	2,5	1,35
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	2,3E-05	89	7,5	2,5	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	0,000138	86	0	2,5	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,4E-05	28	25	1,6	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	0,000119	37	25	2,5	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	2,3E-05	28	25	1,6	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	0,000133	86	0	2,5	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,4E-05	16	20	1,6	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	0,00012	37	25	2,5	1,35
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	3,1E-05	15	17,5	1,6	1,35
Story2	Dead	LinStatic		Y	7E-06	89	7,5	2,5	0,9
Story2	Live	LinStatic		Y	4E-06	89	7,5	2,5	0,9
Story2	Granizo	LinStatic		Y	7E-06	89	7,5	2,5	0,9
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	3E-05	37	25	2,5	0,9
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	2,4E-05	86	0	2,5	0,9
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	1,3E-05	37	25	2,5	0,9
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	3E-05	13	20	2,5	0,9
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Y	9E-06	89	7,5	2,5	0,9
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	1,4E-05	89	7,5	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	4,2E-05	37	25	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,1E-05	86	0	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	4,1E-05	86	0	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	1,7E-05	86	0	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	3,6E-05	37	25	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,2E-05	21	22,5	0,8	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	3,5E-05	86	0	2,5	0,9
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	2,1E-05	25	17,5	2,5	0,9
Story1	Dead	LinStatic		Y	7E-06	87	2,5	2,5	0,45
Story1	Live	LinStatic		Y	4E-06	87	2,5	2,5	0,45
Story1	Granizo	LinStatic		Y	7E-06	87	2,5	2,5	0,45
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	8,9E-05	86	0	2,5	0,45
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	1,6E-05	95	0	0,8	0,45
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	4,1E-05	86	0	2,5	0,45
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	1,7E-05	13	20	2,5	0,45

Table 3.3 - Story Drifts (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Y	1E-05	87	2,5	2,5	0,45
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	1,4E-05	87	2,5	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	0,000118	37	25	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,3E-05	86	0	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	0,000136	86	0	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	0,000107	37	25	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,5E-05	13	20	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	0,00012	86	0	2,5	0,45
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	9E-06	15	17,5	1,6	0,45

Table 3.4 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story3	Dead	LinStatic		Top	19,5464	0	0	0	40,83	-244,3301
Story3	Dead	LinStatic		Bottom	22,3433	0,1165	-0,0007	-0,288	44,6736	-273,6919
Story3	Live	LinStatic		Top	11,25	0	0	0	23,0625	-140,625
Story3	Live	LinStatic		Bottom	10,4476	0,0603	-0,0005	-0,1518	21,056	-127,9601
Story3	Granizo	LinStatic		Top	22,5	0	0	0	46,125	-281,25
Story3	Granizo	LinStatic		Bottom	20,8952	0,1206	-0,001	-0,3036	42,1121	-255,9201
Story3	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story3	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0	8,0274	0,0814	32,3988	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,115	8,1157	0,0879	31,9977	0,3002	6,266
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0	0,0792	8,2572	103,5089	0	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	0,3508	0,0901	8,183	102,3725	2,8265	5,4536
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Top	27,365	0	0	0	57,162	-342,0622
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	31,2807	0,163	-0,001	-0,4032	62,5431	-383,1687
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	41,4557	0	0	0	85,896	-518,1962
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	43,5281	0,2362	-0,0016	-0,5885	87,298	-533,1664
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	17,5918	4,0256	1,2793	31,7257	36,747	-219,8971
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	20,2191	4,1761	1,2708	31,0956	40,7803	-242,3717
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	17,5918	-4,0256	-1,2793	-31,7257	36,747	-219,8971
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	19,9989	-3,9665	-1,272	-31,6139	39,6322	-250,2738
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	17,5918	1,2437	4,1408	56,6143	36,747	-219,8971
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	20,3016	1,3672	4,1041	55,7267	41,6645	-242,656
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	17,5918	-1,2437	-4,1408	-56,6143	36,747	-219,8971
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	19,9163	-1,1576	-4,1053	-56,2451	38,748	-249,9894
Story2	Dead	LinStatic		Top	38,7221	0,0674	0,0029	-0,1208	64,9923	-480,0176
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	44,0894	0,0674	0,0029	-0,1208	71,5903	-546,5837
Story2	Live	LinStatic		Top	20,733	0,0349	0,0019	-0,0556	33,7733	-257,4579
Story2	Live	LinStatic		Bottom	20,733	0,0349	0,0019	-0,0556	33,7725	-257,4422
Story2	Granizo	LinStatic		Top	41,4659	0,0698	0,0038	-0,1112	67,5467	-514,9159
Story2	Granizo	LinStatic		Bottom	41,4659	0,0698	0,0038	-0,1112	67,5449	-514,8845
Story2	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story2	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0,3203	14,2711	0,1374	48,7626	0,8026	11,3085
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,3203	14,2711	0,1374	48,7626	0,8364	17,424

Table 3.4 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0,9617	0,1205	11,998	149,9414	1,3479	14,8844
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	0,9617	0,1205	11,998	149,9414	6,7354	14,8749
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Top	54,2109	0,0944	0,004	-0,1692	90,9892	-672,0246
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	61,7252	0,0944	0,004	-0,1692	100,2265	-765,2171
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	79,6392	0,1367	0,0065	-0,2339	132,0281	-987,9538
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	86,08	0,1367	0,0065	-0,2339	139,9444	-1067,808
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	35,1543	7,2143	1,871	46,7638	59,0965	-424,1289
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	39,9849	7,2143	1,871	46,7638	65,8598	-480,9821
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	34,5454	-7,093	-1,8658	-46,9813	57,8896	-439,9027
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	39,3761	-7,093	-1,8658	-46,9813	63,0028	-502,8685
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	35,3788	2,2616	6,0222	82,1763	59,2874	-422,8773
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	40,2094	2,2616	6,0222	82,1763	67,9245	-481,8742
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	34,321	-2,1402	-6,0171	-82,3938	57,6987	-441,1543
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	39,1516	-2,1402	-6,0171	-82,3938	60,9382	-501,9764
Story1	Dead	LinStatic		Top	59,5574	0,0507	0,0436	0,5699	76,9358	-738,4873
Story1	Dead	LinStatic		Bottom	65,9524	0,0507	0,0436	0,5699	81,5911	-817,9061
Story1	Live	LinStatic		Top	30,5351	0,0263	0,0217	0,2778	37,2827	-379,2935
Story1	Live	LinStatic		Bottom	30,5351	0,0263	0,0217	0,2778	37,273	-379,2817
Story1	Granizo	LinStatic		Top	61,0701	0,0526	0,0434	0,5557	74,5655	-758,587
Story1	Granizo	LinStatic		Bottom	61,0701	0,0526	0,0434	0,5557	74,546	-758,5633
Story1	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story1	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0,4437	17,8245	0,1544	56,3395	1,1349	20,509
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,4437	17,8245	0,1544	56,3395	1,174	28,3082
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	1,2391	0,1475	13,4043	167,5438	6,0615	19,2313
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	1,2391	0,1475	13,4043	167,5438	12,0908	19,2162
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Top	83,3804	0,071	0,0611	0,7979	107,7101	-1033,8822
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	92,3333	0,071	0,0611	0,7979	114,2275	-1145,0685
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	120,325	0,1029	0,0871	1,1285	151,9753	-1493,0543
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	127,999	0,1029	0,0871	1,1285	157,546	-1588,3379
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	54,0094	8,98	2,1271	53,8143	70,7189	-651,4993
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	59,7649	8,98	2,1271	53,8143	75,8326	-719,0789
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	53,194	-8,8888	-2,0486	-52,7884	67,7655	-677,7778
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	58,9494	-8,8888	-2,0486	-52,7884	71,0313	-753,152
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	54,2878	2,7931	6,7646	92,7358	72,4432	-651,9465
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	60,0433	2,7931	6,7646	92,7358	79,6535	-722,2611
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	52,9156	-2,7018	-6,686	-91,7099	66,0412	-677,3306
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	58,671	-2,7018	-6,686	-91,7099	67,2104	-749,9698

Table 3.5 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X tonf	Drift X m	Stiff X tonf/m	Shear Y tonf	Drift Y m	Stiff Y tonf/m
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec		8,1157	8E-06	1024280,474	0,0879	7E-06	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec		14,2711	9E-06	1607634,914	0,1374	6E-06	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec		17,8245	2,3E-05	778805,88	0,1544	4E-06	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,0901	4E-06	0	8,183	1,3E-05	619052,008
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,1205	3E-06	0	11,998	9E-06	1301000,767
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,1475	9E-06	0	13,4043	6E-06	2392743,34

3.3 Modal Results

Table 3.6 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0,013	78,988	496,2988	246312,5081
Modal	2	0,013	79,896	502,0038	252007,865
Modal	3	0,012	81,294	510,7851	260901,3963
Modal	4	0,012	85,061	534,4572	285644,4526
Modal	5	0,011	88,729	557,5036	310810,2773
Modal	6	0,011	92,262	579,6996	336051,6086
Modal	7	0,01	101,594	638,3338	407470,0405
Modal	8	0,01	105,078	660,225	435897,1053
Modal	9	0,009	108,828	683,787	467564,6848
Modal	10	0,009	112,568	707,2859	500253,2895
Modal	11	0,009	112,772	708,566	502065,76
Modal	12	0,009	114,102	716,9245	513980,7627

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0,013	0,003	0,3528	0	0,003	0,3528	0	0,2601	0,0007	0,0002
Modal	2	0,013	0,7409	0,0016	0	0,7439	0,3544	0	0,0011	0,2292	0,0665
Modal	3	0,012	0,0001	0,0001	0	0,744	0,3545	0	0,0001	0	0,3509
Modal	4	0,012	5,555E-06	0,2088	0	0,744	0,5633	0	0,157	0	0,0001
Modal	5	0,011	3,779E-06	0,0897	0	0,744	0,653	0	0,0716	0,0002	0,0004
Modal	6	0,011	0,0492	0,0002	0	0,7932	0,6532	0	0,0001	0,0093	0,1244
Modal	7	0,01	0,0019	0,0127	0	0,7951	0,6659	0	0,0068	0,0006	0,0022
Modal	8	0,01	0,0588	0,0006	0	0,8539	0,6665	0	0,0002	0,0084	0,0967
Modal	9	0,009	0,0014	0,001	0	0,8552	0,6674	0	0,0004	0,0003	0,0062
Modal	10	0,009	0,0001	3,662E-05	0	0,8553	0,6675	0	9,288E-07	4,145E-05	3,507E-05
Modal	11	0,009	1,863E-05	0,0083	0	0,8553	0,6757	0	0,0041	9,883E-06	0,0001
Modal	12	0,009	0,0002	0,0017	0	0,8555	0,6775	0	0,0007	0,0002	0,0002

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,2601	0,0007	0,0002
0,2612	0,2298	0,0666
0,2613	0,2298	0,4175
0,4183	0,2298	0,4176
0,4899	0,23	0,418
0,49	0,2393	0,5424

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2, continued)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,4968	0,2399	0,5445
0,497	0,2483	0,6413
0,4973	0,2486	0,6474
0,4973	0,2486	0,6475
0,5014	0,2487	0,6475
0,5021	0,2488	0,6478

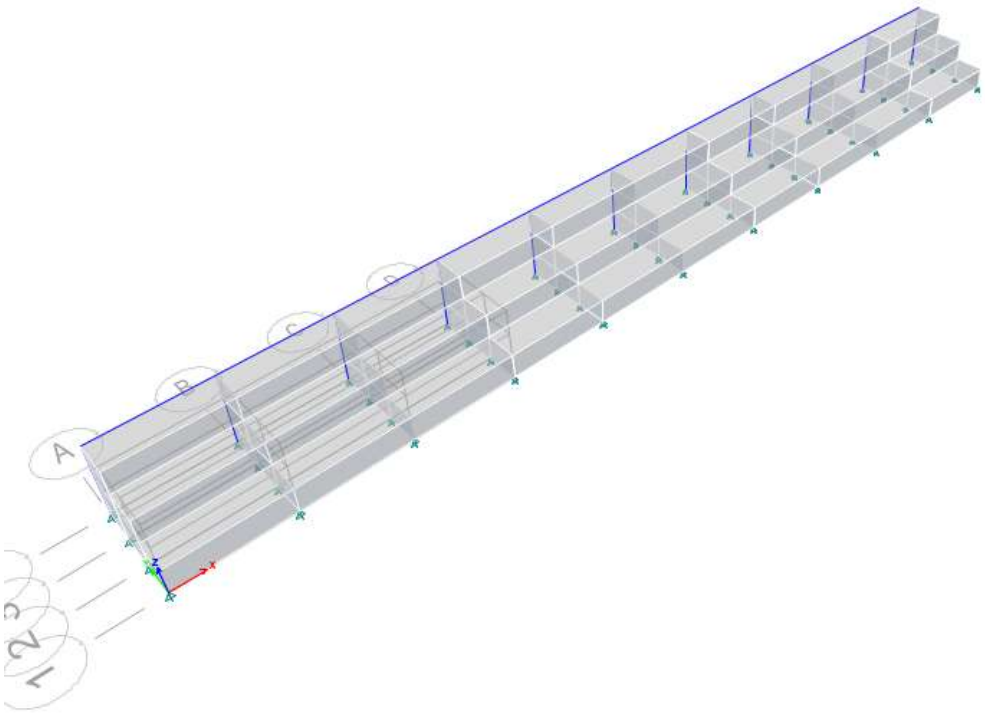
Table 3.8 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	97,75	85,55
Modal	Acceleration	UY	91,47	67,75
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.9 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0,013	0,006	0,925	0	0,069
Modal	2	0,013	0,165	0	0	0,834
Modal	3	0,012	0	0	0	1
Modal	4	0,012	0	0,993	0	0,007
Modal	5	0,011	0,001	0,736	0	0,263
Modal	6	0,011	0,319	0,001	0	0,68
Modal	7	0,01	0,005	0,039	0	0,956
Modal	8	0,01	0,007	0	0	0,992
Modal	9	0,009	0,001	0,001	0	0,998
Modal	10	0,009	0	0	0	1
Modal	11	0,009	0,001	0,232	0	0,768
Modal	12	0,009	0,011	0,076	0	0,914

ETABS®



Summary Report

Model File: sofietabs, Revision 0
11/07/2022

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story3	0,6	No	None	No	Red
T1	Story2	0,6	No	None	No	Magenta
T1	Story1	0,6	No	None	No	Yellow

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier
~LLRF	Yes	Other	0
Dead	No	Dead	1
Granizo	No	Snow	0
Live	No	Live	0
Supermuerta	No	Super Dead	0

2.2 Functions

2.2.1 Response Spectrum Functions

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10

Name	Period sec	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
Tunja	0	0,7	0,2	0,2	0,13	0,07	1	1,4	2	0,05
Tunja	0,1	0,7								
Tunja	0,2	0,7								
Tunja	0,3	0,7								
Tunja	0,4	0,7								
Tunja	0,5	0,7								
Tunja	0,6	0,7								
Tunja	0,7	0,685714								
Tunja	0,8	0,6								
Tunja	0,9	0,533333								
Tunja	1	0,48								
Tunja	1,2	0,4								
Tunja	1,5	0,32								
Tunja	1,7	0,282353								
Tunja	2	0,24								
Tunja	2,5	0,192								
Tunja	3	0,16								
Tunja	3,5	0,137143								
Tunja	4	0,12								
Tunja	5	0,09216								
Tunja	8	0,036								
Tunja	11	0,019041								
Tunja	15	0,01024								

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnifRS	0	1	0,05
UnifRS	1	1	

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Modal	Modal - Eigen
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Granizo	Linear Static
Supermuerta	Linear Static
Sismo espectral en x	Response Spectrum
Sismo espectral en y	Response Spectrum

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	LinStatic		0	0	37,8128	46,7731	-472,5495	0	0	0	0
Live	LinStatic		0	0	84	100,8	-982,5	0	0	0	0
Granizo	LinStatic		0	0	87	104,4	-1053,75	0	0	0	0
Supermuerta	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	17,909	1,0218	0	1,5421	24,5916	35,4223	0	0	0
Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	1,0218	11,991	0	17,9646	1,2564	163,0567	0	0	0
Combo, 1,4D	Combination		0	0	52,9379	65,4824	-661,5692	0	0	0	0
Comb1,2D+1.6L	Combination		0	0	179,7753	217,4078	-2139,0593	0	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	9,1078	2,3095	34,0315	45,5616	-412,8102	42,1697	0	0	0
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	-9,1078	-2,3095	34,0315	38,6301	-437,7788	-42,1697	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	3,1972	6,1488	34,0315	51,3095	-420,9776	86,8417	0	0	0
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	-3,1972	-6,1488	34,0315	32,8822	-429,6114	-86,8417	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
Sismo espectral en x	Modal	1	0,021	0,05	6,8647	0	0	-0,000383	0	0
Sismo espectral en x	Modal	2	0,017	0,05	6,8647	0	0	-5E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	3	0,017	0,05	6,8647	0	0	-1,6E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	4	0,016	0,05	6,8647	0	0	2E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	5	0,015	0,05	6,8647	0	0	1,6E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	6	0,013	0,05	6,8647	0	0	1,4E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	7	0,012	0,05	6,8647	0	0	1E-05	0	0
Sismo espectral en x	Modal	8	0,012	0,05	6,8647	0	0	5E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	9	0,011	0,05	6,8647	0	0	-1E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	10	0,011	0,05	6,8647	0	0	-5E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	11	0,01	0,05	6,8647	0	0	9E-06	0	0
Sismo espectral en x	Modal	12	0,01	0,05	6,8647	0	0	2,992E-07	0	0
Sismo espectral en y	Modal	1	0,021	0,05	0	6,8647	0	0	-4E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	2	0,017	0,05	0	6,8647	0	0	-1,3E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	3	0,017	0,05	0	6,8647	0	0	-0,000154	0
Sismo espectral en y	Modal	4	0,016	0,05	0	6,8647	0	0	4E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	5	0,015	0,05	0	6,8647	0	0	-0,000115	0
Sismo espectral en y	Modal	6	0,013	0,05	0	6,8647	0	0	-5,5E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	7	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	1,2E-05	0
Sismo espectral en y	Modal	8	0,012	0,05	0	6,8647	0	0	5E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	9	0,011	0,05	0	6,8647	0	0	2E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	10	0,011	0,05	0	6,8647	0	0	1E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	11	0,01	0,05	0	6,8647	0	0	-1E-06	0
Sismo espectral en y	Modal	12	0,01	0,05	0	6,8647	0	0	-1E-06	0

3.2 Story Results

Table 3.3 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story3	Dead	LinStatic		X	5,4E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Dead	LinStatic		Y	1,1E-05	29	7,5	2,4	1,8
Story3	Live	LinStatic		X	8,4E-05	20	22,5	2,4	1,8
Story3	Live	LinStatic		Y	3,6E-05	7	10	2,4	1,8
Story3	Granizo	LinStatic		X	0,000117	37	25	2,4	1,8
Story3	Granizo	LinStatic		Y	3,6E-05	7	10	2,4	1,8
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	6,7E-05	27	0	2,4	1,8
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	3,1E-05	42	25	1,6	1,8
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	1,3E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	5,9E-05	94	7,5	1,6	1,8
Story3	Combo, 1,4D	Combination		X	7,6E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Y	1,5E-05	29	7,5	2,4	1,8
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	0,000144	37	25	2,4	1,8
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	6,4E-05	7	10	2,4	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	4,2E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,8E-05	42	25	1,6	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	5,6E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	2,5E-05	42	25	1,6	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	4,1E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	2,3E-05	24	22,5	1,6	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	5,7E-05	37	25	2,4	1,8
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	3,9E-05	94	7,5	1,6	1,8
Story2	Dead	LinStatic		X	1,3E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Dead	LinStatic		Y	6E-06	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Live	LinStatic		X	1,8E-05	20	22,5	2,4	1,2
Story2	Live	LinStatic		Y	1,6E-05	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Granizo	LinStatic		X	2,6E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Granizo	LinStatic		Y	1,6E-05	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	8,5E-05	6	5	0,8	1,2
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	2,5E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	1E-05	2	2,5	0,8	1,2
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	3,9E-05	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Combo, 1,4D	Combination		X	1,8E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Y	8E-06	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	2,7E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	3,2E-05	29	7,5	2,4	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	4,4E-05	6	5	0,8	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,4E-05	42	25	1,6	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	4,3E-05	6	5	0,8	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	1,8E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	2,2E-05	37	25	2,4	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,7E-05	25	22,5	0,8	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	1,7E-05	2	2,5	0,8	1,2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	2,5E-05	29	7,5	2,4	1,2
Story1	Dead	LinStatic		X	3,7E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Dead	LinStatic		Y	6E-06	29	7,5	2,4	0,6
Story1	Live	LinStatic		X	5,3E-05	20	22,5	2,4	0,6
Story1	Granizo	LinStatic		X	7,8E-05	37	25	2,4	0,6

Table 3.3 - Story Drifts (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	0,000121	29	7,5	2,4	0,6
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	2E-05	44	25	0	0,6
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	2,7E-05	22	20	2,4	0,6
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	2,1E-05	94	7,5	1,6	0,6
Story1	Combo, 1,4D	Combination		X	5,2E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Y	9E-06	29	7,5	2,4	0,6
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	9E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Y	2,1E-05	3	15	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	8,1E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	1,2E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	6,2E-05	29	7,5	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	1,2E-05	43	25	0,8	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	6E-05	37	25	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	1,6E-05	29	7,5	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	3,2E-05	20	22,5	2,4	0,6
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	1E-05	43	25	0,8	0,6

Table 3.4 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story3	Dead	LinStatic		Top	6,6714	0	0	0	14,0535	-83,2823
Story3	Dead	LinStatic		Bottom	9,5722	0,0188	0,0125	-0,0981	17,2674	-119,6115
Story3	Live	LinStatic		Top	28	0	0	0	56	-327,5
Story3	Live	LinStatic		Bottom	21,4361	0,0156	-0,0557	-0,3658	40,1521	-250,8453
Story3	Granizo	LinStatic		Top	29	0	0	0	58	-351,25
Story3	Granizo	LinStatic		Bottom	22,14	0,035	-0,0558	-0,4149	41,4403	-267,5311
Story3	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story3	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0	8,3674	0,629	20,5957	0	0
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,436	8,7098	0,5275	21,1597	0,7345	7,0066
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	0	0,338	7,2293	98,1027	0	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	2,4756	0,3664	6,7243	94,9417	1,8429	30,3066
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Top	9,3399	0	0	0	19,6749	-116,5952
Story3	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	13,4011	0,0263	0,0175	-0,1374	24,1744	-167,4562
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	52,8057	0	0	0	106,4642	-623,9387
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	45,7844	0,0475	-0,0741	-0,7031	84,9642	-544,8863
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	6,0043	4,2344	1,3989	25,0132	12,6481	-74,954
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	9,2043	4,4268	1,2837	24,7328	16,1843	-99,6011
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	6,0043	-4,2344	-1,3989	-25,0132	12,6481	-74,954
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	8,0256	-4,393	-1,2611	-24,9094	14,897	-115,6997
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	6,0043	1,4241	3,709	52,1407	12,6481	-74,954
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	9,9182	1,5066	3,4525	50,5565	16,5723	-91,4461
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	6,0043	-1,4241	-3,709	-52,1407	12,6481	-74,954
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	7,3118	-1,4728	-3,43	-50,7331	14,5091	-123,8547
Story2	Dead	LinStatic		Top	13,9706	-0,0109	0,1058	0,292	22,4105	-183,0653
Story2	Dead	LinStatic		Bottom	20,1649	-0,008	0,0332	0,2891	29,0815	-265,9806
Story2	Live	LinStatic		Top	48,3538	-0,0501	0,1679	0,9496	71,9198	-579,8873
Story2	Live	LinStatic		Bottom	47,8442	-0,0458	0,019	0,9451	70,9745	-579,9144

Table 3.4 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	Granizo	LinStatic		Top	50,1315	-0,0434	0,1703	0,986	74,5885	-622,1043
Story2	Granizo	LinStatic		Bottom	49,6225	-0,0391	0,0219	0,9815	73,6423	-622,1274
Story2	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story2	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0,475	14,688	0,8434	30,9827	0,6299	11,7957
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,4197	14,6526	1,0944	30,9531	0,2227	20,3108
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	4,6277	0,7458	10,3756	143,82	6,6069	61,4691
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	4,5902	0,7474	10,1259	143,8214	0,6915	61,5529
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Top	19,5588	-0,0153	0,1481	0,4088	31,3747	-256,2914
Story2	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	28,2309	-0,0111	0,0464	0,4047	40,7141	-372,3728
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	94,1307	-0,0933	0,3955	1,8698	141,9643	-1147,4979
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	100,7486	-0,0829	0,0702	1,8591	148,457	-1247,0398
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	13,5052	7,446	2,0732	37,3272	21,4754	-149,6405
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	19,0468	7,4313	2,0959	37,3099	26,3884	-219,9942
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	11,6418	-7,4657	-1,8829	-36,8015	18,8635	-179,877
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	17,2501	-7,4456	-2,0362	-36,7896	25,9583	-258,7709
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	14,9586	2,5663	5,4095	76,8202	23,5674	-132,2548
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	20,5064	2,5644	5,2569	76,8138	26,5525	-205,5594
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	10,1884	-2,5859	-5,2191	-76,2946	16,7716	-197,2626
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	15,7904	-2,5788	-5,1972	-76,2935	25,7942	-273,2056
Story1	Dead	LinStatic		Top	23,5454	-0,0179	0,1427	0,9071	28,5106	-315,2341
Story1	Dead	LinStatic		Bottom	31,2992	-0,0179	0,1427	0,9071	32,959	-415,2818
Story1	Live	LinStatic		Top	72,8646	-0,0681	0,2233	2,1597	76,9304	-884,0673
Story1	Live	LinStatic		Bottom	72,8646	-0,0681	0,2233	2,1597	76,7965	-884,1082
Story1	Granizo	LinStatic		Top	75,5478	-0,064	0,2304	2,3034	79,7723	-947,7792
Story1	Granizo	LinStatic		Bottom	75,5478	-0,064	0,2304	2,3034	79,634	-947,8176
Story1	Supermuerta	LinStatic		Top	0	0	0	0	0	0
Story1	Supermuerta	LinStatic		Bottom	0	0	0	0	0	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Top	0,6041	17,5837	1,2663	34,4541	0,6004	22,8766
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Bottom	0,6041	17,5837	1,2663	34,4541	0,3029	33,2607
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Top	5,462	1,0082	11,4823	161,7004	2,5591	75,7292
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Bottom	5,462	1,0082	11,4823	161,7004	4,3468	75,858
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Top	32,9635	-0,0251	0,1998	1,2699	39,9149	-441,3278
Story1	Combo, 1,4D	Combination		Bottom	43,8189	-0,0251	0,1998	1,2699	46,1426	-581,3945
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Top	144,8379	-0,1304	0,5284	4,544	157,3015	-1792,7887
Story1	Comb1,2D+1.6L	Combination		Bottom	154,1425	-0,1304	0,5284	4,544	162,4251	-1912,9112
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Top	22,3122	8,927	2,4839	42,2985	26,3437	-260,913
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Bottom	29,2906	8,927	2,4839	42,2985	30,4666	-345,7445
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Top	20,0695	-8,9592	-2,2271	-40,6657	24,9755	-306,5084
Story1	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Bottom	27,0479	-8,9592	-2,2271	-40,6657	28,8596	-401,7627
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Top	24,0125	3,1255	6,0595	86,8347	27,0292	-242,4146
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Bottom	30,9909	3,1255	6,0595	86,8347	31,8819	-330,8355
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Top	18,3692	-3,1578	-5,8027	-85,2019	24,29	-325,0068

Table 3.4 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story1	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Bottom	25,3477	-3,1578	-5,8027	-85,2019	27,4443	-416,6717

Table 3.5 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X tonf	Drift X m	Stiff X tonf/m	Shear Y tonf	Drift Y m	Stiff Y tonf/m
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec		8,7098	1,9E-05	458085,322	0,5275	1E-05	0
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec		14,6526	2,8E-05	516210,766	1,0944	8E-06	0
Story1	Sismo espectral en x	LinRespSpec		17,5837	4E-05	439445,384	1,2663	6E-06	0
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,3664	4E-06	0	6,7243	2,5E-05	268931,427
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec		0,7474	3E-06	0	10,1259	1,6E-05	643377,345
Story1	Sismo espectral en y	LinRespSpec		1,0082	8E-06	0	11,4823	8E-06	1351462,842

3.3 Modal Results

Table 3.6 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0,021	47,86	300,7113	90427,3063
Modal	2	0,017	58,407	366,9827	134676,2874
Modal	3	0,017	59,686	375,0209	140640,6546
Modal	4	0,016	63,436	398,5814	158867,1584
Modal	5	0,015	65,621	412,3077	169997,6765
Modal	6	0,013	75,145	472,1482	222923,9612
Modal	7	0,012	84,261	529,4285	280294,4951
Modal	8	0,012	86,271	542,0553	293823,984
Modal	9	0,011	92,329	580,1223	336541,9273
Modal	10	0,011	95,028	597,0766	356500,4204
Modal	11	0,01	95,318	598,8979	358678,7164
Modal	12	0,01	96,445	605,9808	367212,7374

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0,021	0,7756	0,0001	0	0,7756	0,0001	0	0,0001	0,3773	0,009
Modal	2	0,017	0,0003	0,0021	0	0,7759	0,0022	0	0,0019	0,0001	0,0668
Modal	3	0,017	0,0034	0,3024	0	0,7793	0,3046	0	0,2628	0,0009	0,0076
Modal	4	0,016	0,0066	0,0003	0	0,7859	0,3048	0	0,0001	0,0016	0,1124
Modal	5	0,015	0,0048	0,2476	0	0,7907	0,5525	0	0,2217	0,0013	0,1701
Modal	6	0,013	0,0062	0,0983	0	0,797	0,6508	0	0,0897	0,0002	0,2867
Modal	7	0,012	0,0054	0,0078	0	0,8024	0,6586	0	0,0052	2,279E-05	0,0026
Modal	8	0,012	0,0012	0,0017	0	0,8036	0,6603	0	0,0015	0,0001	2,783E-05
Modal	9	0,011	0,0001	0,0002	0	0,8037	0,6605	0	0,0004	0,0006	0,0018
Modal	10	0,011	0,0024	0,0001	0	0,8061	0,6606	0	0,0013	0,0007	0,0059
Modal	11	0,01	0,0062	0,0001	0	0,8123	0,6607	0	0,0022	0,0002	0,0067
Modal	12	0,01	7,795E-06	4,607E-05	0	0,8123	0,6607	0	0,0001	0,0002	3,366E-06

Table 3.7 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,0001	0,3773	0,009
0,002	0,3774	0,0758
0,2647	0,3783	0,0834
0,2648	0,3799	0,1957
0,4866	0,3811	0,3658
0,5763	0,3813	0,6525
0,5814	0,3814	0,6551
0,5829	0,3814	0,6552
0,5833	0,3821	0,657
0,5846	0,3827	0,6628
0,5868	0,383	0,6695
0,5868	0,3832	0,6695

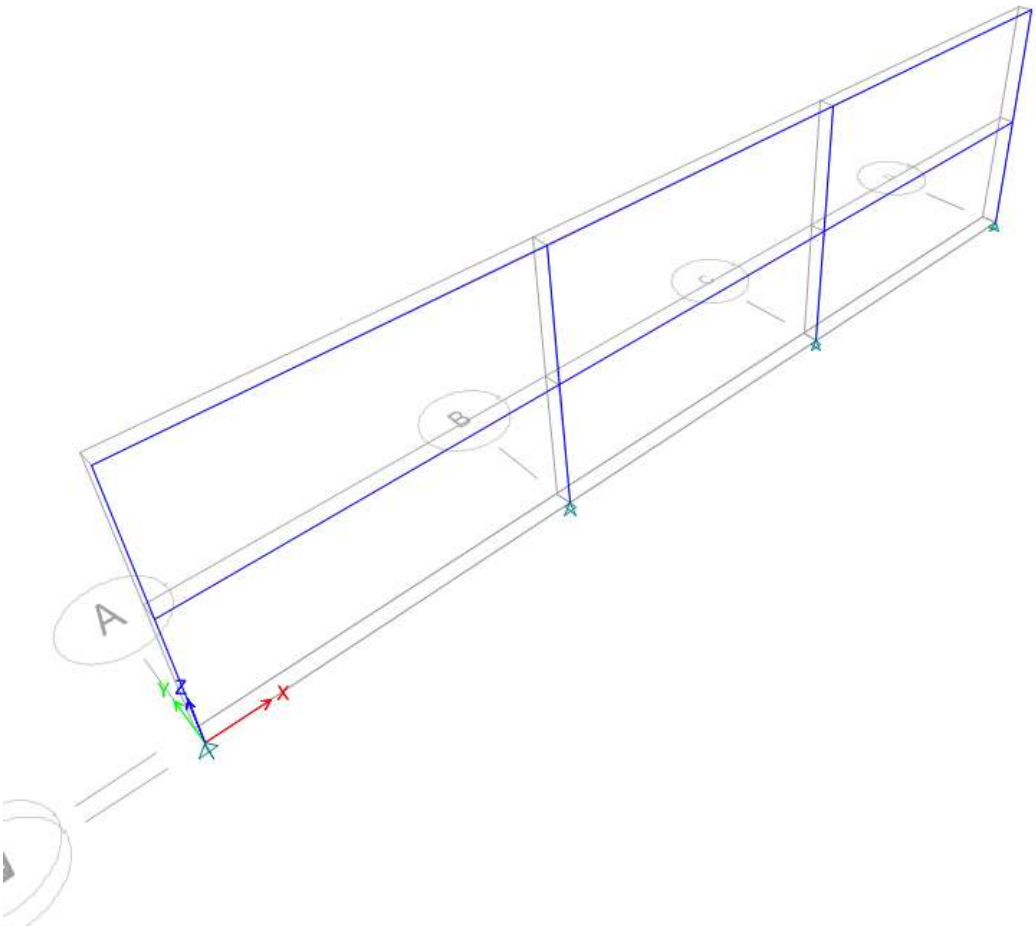
Table 3.8 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	97,74	81,23
Modal	Acceleration	UY	92,21	66,07
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.9 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0,021	0,183	0	0	0,817
Modal	2	0,017	0,001	0,007	0	0,992
Modal	3	0,017	0,008	0,939	0	0,054
Modal	4	0,016	0,011	0	0	0,988
Modal	5	0,015	0,011	0,818	0	0,171
Modal	6	0,013	0,002	0,049	0	0,949
Modal	7	0,012	0,001	0,001	0	0,998
Modal	8	0,012	0	0	0	0,999
Modal	9	0,011	0	0	0	1
Modal	10	0,011	0,011	0,004	0	0,985
Modal	11	0,01	0,003	0,001	0	0,996
Modal	12	0,01	0,002	0,001	0	0,997

ETABS®



Summary Report

Model File: sofietabs, Revision 0
21/07/2022

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Story3	2	No	None	No	Red
T1	Story2	2	No	None	No	Magenta

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier
~LLRF	Yes	Other	0
Dead	No	Dead	1
Granizo	No	Snow	0
Live	No	Live	0
Supermuerta	No	Super Dead	0

2.2 Functions

2.2.1 Response Spectrum Functions

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10

Name	Period sec	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
Tunja	0	0,7	0,2	0,2	0,13	0,07	1	1,4	2	0,05
Tunja	0,1	0,7								
Tunja	0,2	0,7								
Tunja	0,3	0,7								
Tunja	0,4	0,7								
Tunja	0,5	0,7								
Tunja	0,6	0,7								
Tunja	0,7	0,685714								
Tunja	0,8	0,6								
Tunja	0,9	0,533333								
Tunja	1	0,48								
Tunja	1,2	0,4								
Tunja	1,5	0,32								
Tunja	1,7	0,282353								
Tunja	2	0,24								
Tunja	2,5	0,192								
Tunja	3	0,16								
Tunja	3,5	0,137143								
Tunja	4	0,12								
Tunja	5	0,09216								
Tunja	8	0,036								
Tunja	11	0,019041								
Tunja	15	0,01024								

Table 2.3 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
UnifRS	0	1	0,05
UnifRS	1	1	

2.3 Load Cases

Table 2.4 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Modal	Modal - Eigen
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Granizo	Linear Static
Supermuerta	Linear Static
Sismo espectral en x	Response Spectrum
Sismo espectral en y	Response Spectrum

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions (Part 1 of 2)

Output Case	Case Type	Step Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m
Dead	LinStatic		0	0	11,3056	0	-84,7919
Live	LinStatic		0	0	0	0	0
Granizo	LinStatic		0	0	0	0	0
Supermuerta	LinStatic		0	0	0	0	0
Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	576800000000000	2,338E+15	1,9235	0	343400000000000
Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	899600000000000	3,619E+15	3,0219	0	715100000000000
Combo, 1,4D	Combination		0	0	15,8278	0	-118,7087
Comb1,2D+1.6L	Combination		0	0	13,5667	0	-101,7503
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	338700000000000	1,37E+15	11,307	0	223200000000000
Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	-338700000000000	-1,37E+15	9,043	0	-223200000000000
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	429000000000000	1,728E+15	11,6146	0	327200000000000
Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	-429000000000000	-1,728E+15	8,7354	0	-327200000000000

Table 3.1 - Base Reactions (Part 2 of 2)

MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
1,607E+16	0	0	0
2,533E+16	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
9,47E+15	0	0	0
-9,47E+15	0	0	0
1,206E+16	0	0	0
-1,206E+16	0	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info (Part 1 of 2)

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m
Sismo espectral en x	Modal	1	-44061661	0,05	6,8647	0	0	-349000000000000
Sismo espectral en x	Modal	2	-28281496	0,05	6,8647	0	0	55350000000000
Sismo espectral en x	Modal	3	27968322,131	0,05	0,1004	0	0	3426000000000
Sismo espectral en x	Modal	4	27451902,538	0,05	0,1004	0	0	-1857000000000
Sismo espectral en x	Modal	5	26864666,387	0,05	0,1004	0	0	-62869097034
Sismo espectral en x	Modal	6	20026039,241	0,05	0,1004	0	0	-163000000000
Sismo espectral en x	Modal	7	10330411,641	0,05	0,1004	0	0	-204800000000
Sismo espectral en x	Modal	8	4447844,246	0,05	0,1004	0	0	20252899773
Sismo espectral en x	Modal	9	3059306,541	0,05	0,1004	0	0	-1286286874
Sismo espectral en x	Modal	10	2299423,723	0,05	0,1004	0	0	-11851069745
Sismo espectral en x	Modal	11	2016061,379	0,05	0,1004	0	0	2301096528
Sismo espectral en x	Modal	12	1161636,778	0,05	0,1004	0	0	-920624025
Sismo espectral en y	Modal	1	-44061661	0,05	0	6,8647	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info (Part 1 of 2, continued)

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m
Sismo espectral en y	Modal	2	-28281496	0,05	0	6,8647	0	0
Sismo espectral en y	Modal	3	27968322,131	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	4	27451902,538	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	5	26864666,387	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	6	20026039,241	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	7	10330411,641	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	8	4447844,246	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	9	3059306,541	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	10	2299423,723	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	11	2016061,379	0,05	0	0,1004	0	0
Sismo espectral en y	Modal	12	1161636,778	0,05	0	0,1004	0	0

Table 3.2 - Response Spectrum Modal Info (Part 2 of 2)

U2Amp m	U3Amp m
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
-511100000000000	0
-265600000000000	0
-1235000000000	0
-580600000000	0
-137000000000	0
66257739058	0
-86264717210	0
441832285	0
10479702193	0
3004948660	0
-322601073	0
333936879	0

3.2 Story Results

Table 3.3 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story3	Dead	LinStatic		X	0,001997	4	15	0	4
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	24400000000000	1	0	0	4
Story3	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	91640000000000	3	10	0	4
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	46130000000000	1	0	0	4
Story3	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	136200000000000	3	10	0	4

Table 3.3 - Story Drifts (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story3	Combo, 1,4D	Combination		X	0,002796	4	15	0	4
Story3	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	0,002396	4	15	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	15300000000000	1	0	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	53000000000000	3	10	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	15300000000000	1	0	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	53000000000000	3	10	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	21380000000000	1	0	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	65470000000000	3	10	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	21380000000000	1	0	0	4
Story3	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	65470000000000	3	10	0	4
Story2	Dead	LinStatic		X	0,00088	4	15	0	2
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	X	24300000000000	1	0	0	2
Story2	Sismo espectral en x	LinRespSpec	Max	Y	19960000000000	4	15	0	2
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	X	41280000000000	1	0	0	2
Story2	Sismo espectral en y	LinRespSpec	Max	Y	36270000000000	1	0	0	2
Story2	Combo, 1,4D	Combination		X	0,001231	4	15	0	2
Story2	Comb1,2D+1.6L	Combination		X	0,001055	4	15	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	X	14680000000000	1	0	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Max	Y	12030000000000	4	15	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	X	14680000000000	1	0	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ex	Combination	Min	Y	12030000000000	4	15	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	X	19430000000000	1	0	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Max	Y	15890000000000	4	15	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	X	19430000000000	1	0	0	2
Story2	Comb, 0.9D+Ey	Combination	Min	Y	15890000000000	4	15	0	2

3.3 Modal Results

Table 3.4 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	-44061661	0	0	0
Modal	2	-28281496	0	0	0
Modal	3	27968322,131	0	0	0
Modal	4	27451902,538	0	0	0
Modal	5	26864666,387	0	0	0
Modal	6	20026039,241	0	0	0
Modal	7	10330411,641	0	6,082E-07	0
Modal	8	4447844,246	0	1,413E-06	0
Modal	9	3059306,541	0	2,054E-06	0
Modal	10	2299423,723	0	2,733E-06	0
Modal	11	2016061,379	0	3,117E-06	0
Modal	12	1161636,778	0	5,409E-06	0

Table 3.5 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	-44061661	0,1563	0,3353	0	0,1563	0,3353	0	0,3697	0,0103	0,0344
Modal	2	-28281496	0,0232	0,5333	0	0,1795	0,8686	0	0,1761	0,0019	0,0992
Modal	3	27968322,131	0,4336	0,0563	0	0,6131	0,925	0	0,009	0,1617	0,2141

Table 3.5 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2, continued)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	4	27451902,538	0,1373	0,0134	0	0,7504	0,9384	0	0,1126	0,2174	0,0063
Modal	5	26864666,387	0,0002	0,0008	0	0,7506	0,9392	0	0,0044	0,3652	0,0756
Modal	6	20026039,241	0,0037	0,0006	0	0,7543	0,9398	0	0,0033	0,0078	0,1038
Modal	7	10330411,641	0,0833	0,0148	0	0,8376	0,9546	0	0,0797	0,037	0,0442
Modal	8	4447844,246	0,0237	1,128E-05	0	0,8613	0,9546	0	0,0001	0,0052	0,0259
Modal	9	3059306,541	0,0004	0,0283	0	0,8617	0,9829	0	0,153	0,0465	0,0074
Modal	10	2299423,723	0,1136	0,0073	0	0,9753	0,9902	0	0,0394	0,0473	0,1801
Modal	11	2016061,379	0,0072	0,0001	0	0,9825	0,9904	0	0,0008	2,415E-05	0,0832
Modal	12	1161636,778	0,0105	0,0014	0	0,993	0,9918	0	0,0075	0,0318	0,0002

Table 3.5 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRX	SumRY	SumRZ
0,3697	0,0103	0,0344
0,5458	0,0122	0,1336
0,5548	0,174	0,3477
0,6673	0,3913	0,354
0,6717	0,7565	0,4296
0,6751	0,7644	0,5335
0,7548	0,8014	0,5777
0,7549	0,8066	0,6035
0,9079	0,8531	0,6109
0,9473	0,9005	0,791
0,9481	0,9005	0,8743
0,9555	0,9323	0,8744

Table 3.6 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	6,915E+15	99,3
Modal	Acceleration	UY	8,26	99,18
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.7 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	-44061661	0,137	0,382	0	0,481
Modal	2	-28281496	0,056	0,712	0	0,232
Modal	3	27968322,131	0,247	0,032	0	0,721
Modal	4	27451902,538	0,067	0,06	0	0,873
Modal	5	26864666,387	0,224	0,004	0	0,772
Modal	6	20026039,241	0,002	0,001	0	0,997
Modal	7	10330411,641	0,102	0,074	0	0,824
Modal	8	4447844,246	0,008	0	0	0,992
Modal	9	3059306,541	0,069	0,398	0	0,533
Modal	10	2299423,723	0,016	0,012	0	0,972
Modal	11	2016061,379	0,002	0	0	0,998
Modal	12	1161636,778	0,015	0,003	0	0,982